SAGGIO
DI CONGETTURE
SU I TERREMOTI
DEL DOTTORE
CRISTOFANO SARTI
PUBBLICO PROFESSORE NELL' UNIVERSITA'
DI PISA.

IN LUCCA MDCCLXXXIII.

Presso FRANCESCO BONSIGNORI
Con Approvazione.

Nunc age, quæ ratio terrai motibus extet
Percipe.

LUCRET. lib. 6. v. 535.

Neque aliud est in terra tremor quam in nube tonitruum.

C. PLIN. nat. hist. lib. 2. cap. 79.

ALL' ALTEZZA REALE

DI

PIETRO LEOPOLDO

PRINCIPE REALE

D'UNGHERIA E DI BOEMIA

ARCIDUCA D'AUSTRIA

GRAN-DUCA DI TOSCANA &c. &c. &c.

SE tutte le produzioni d'ingegno, ALTEZZA REALE, *benchè animate dalla protezione del Pubblico*, *singolarmente si pregiano del patrocinio del Principe*; *avrà senza dubbio di che in sommo grado compiacersi e gloriarsi ancora*

 que-

questa tenue mia fatica, vedendosi appena nata, vale a dire, sempre incerta e dubbiosa del favorevole incontro degli altri, così ben accolta riceyuta e protetta dall' alto valevole patrocinio del suo Sovrano medesimo. Nella qual grazia dovendo io riconoſcere gli effetti parziali dell' innata Vostra degnazione, se taccio per motivo di brevità i rari pregi luminosissimi, che Vi hanno già reso l' ammirazione e lo stupore di tutta quanta l' Europa, qualificandovi per un vero modello dei Principi; per motivo di gratitudine non posso fare il medesimo di quei beneficj, co' quali e verso di me e verso della mia Patria Vi siete in ogni tempo segnalato e distinto. Nacqui per mia somma ventura suddito Vostro, e per più anni nelle filosofiche e matematiche facoltà istruii la Nazione a Voi sottoposta nella Capitale del Mondo: quando per semplice impulso di Vostra Clemenza mi richiamaste in Toscana, dove annoverandomi nell' Università di Pisa fra quei molti celebri ed illustri Soggetti, che la compongono, più e replicate volte goder mi faceste i frutti amorevoli delle Vostre bene-

ficen-

ficenze. Rivolgendomi poi alla Patria, che mai non vidi, e che non ammirai di benefico proveniente da Voi? Da Voi io la vidi ne' tempi trascorsi sollevata ne' suoi bisogni, esaudita nelle sue suppliche, privilegiata ne' suoi distintivi caratteri: e di presente in mezzo alle più calamitose sciagure già corre il second' anno, che la veggio considerata da Voi qual Figlia infelice, degna delle Vostre più singolari paterne amorevolezze. Con le lacrime agli occhi, Altezza Reale, *parlo io quivi di quell' ultimo orribil flagello di terremoti, da cui nel tre di Giugno dell' anno mille settecento ottantuno poco mancò, che la sventurata Città di S. Sepolcro con altri Luoghi della Romagna non rimanesse o interamente demolita, o miseramente sepolta. Fu questa l' Epoca più gloriosa del pacifico Vostro sempre ammirabil governo, nella quale aperti i Vostri Regii Tesori con la munificenza dei Cesari, ed a consolare i vostri fedelissimi Sudditi, ed a riparare i gravi danni sofferti, con somme assai ragguardevoli, con indulti e grazie singolarissime, quasi di volo spe-*

diste due ben distinti e qualificati Soggetti, che forniti d' integrità e di zelo fecero ben tosto eseguire i Sovrani Vostri graziosi comandi. Si videro allora le moribonde faccie dell' afflitto Popolo riacquistare il colore natìo, e gli animi più nobili di già abbattuti ed oppressi, quasi da morte a vita risorgendo, ripreser ben tosto sollievo e vigore inaspettato. Che dirò poi della Regia Vostra Clemenza, che si compiacque di visitare in persona tutti quei luoghi infelici, ma principalmente la Patria mia, dove senza riguardo a disagio, senza timor di periglio, esaminando minutamente le aperte piaghe, voleste piangere sull' aspetto delle già sospese rovine imminenti? Sono queste, ALTEZZA REALE, *doti ammirande non solo di Principe e di Sovrano, ma di Padre amorevole ancora, di Padre, che riguarda con occhio di tenerezza i suoi figli, e che nulla risparmia per rendere la smarrita felicità ai medesimi. Queste son lodi ben dovute al merito non d' un Uomo, che presiede a' Popoli per governarli, ma di una divinità tutelare, accordata ai mortali per as-*

sister-

sisterli, per sollevarli, e proteggerli. Sì che io mi figuro, che l'Ombre onorate degli Avi dalla mia Patria una volta prodotti, i Dionisj Roberti, i Pietri della Francesca, i Luca Paccioli, gli Aggiunti, i Graziani, i Lancisi, ed altri molti nella pittura principalmente, e nelle armi uomini rinomati, nel fortunato regno di pace, in cui si trovano, già facciano eco giuliva a quelle voci di lode, onde Vi esaltano tutti i viventi loro Concittadini, anzi ne invitino i tardi Nepoti ed a gioire ed a rammentare con tenerezza le provide Vostre cure paterne. Oh quanti e quanti a mio credere anche dopo un lungo volger di secoli, la Storia patria ricordando, ed osservando insieme la fermezza di tanti edifizj, che in quel dì vacillarono orrendamente, e prossimi furono a cadere, ripeteranno fra loro: Questa nostra Città in piè si regge, e dura ancora per la Provvidenza del Principe: *e quivi pieni di riconoscenza e di rispetto, richiameranno alla memoria l'Augusto Vostro Nome immortale, ed a Voi non meno, che all'inclita Vostra sempre regnan-*

te Famiglia e pace e prosperità invocheranno dal Cielo. Per le quali cose, ALTEZZA REALE, *non poteva io a meno di non dedicarvi un opera nata fra le mie mani e per reflesso di tali calamitose sciagure, e per cagione di tali beneficenze divine. Voi ben vedete, che una simile produzione nel tempo stesso che si annunzia nel Pubblico per un segnale autentico della mia gratitudine, si pregia ancora e si vanta di voler' essere un dichiarato monumento della Vostra pietà singolare. Così persuaso e convinto delle mie obbligazioni io la mando alla luce, così rispettoso e pieno di venerazione a Voi la consacro, ed insieme mi dico*

DELL' ALTEZZA VOSTRA REALE

Umilissimo Servitore e Suddito
CRISTOFANO SARTI.

PRE-

PREFAZIONE.

L'Esempio autorevole del famoso Baglivi, che dopo i terremoti di Roma dell'anno mille settecento tre prese subito a ragionare sopra quest'argomento, muove anche me di presente a fare il medesimo per l'infausta occasione, che mi hanno dato i terremoti sofferti dalla Città di S. Sepolcro l'anno mille settecento ottantuno. Che se quell' illustre Raguseo si accinse alla malagevole impresa per solo impulso di filosofico genio, nella disuguaglianza di tutte le altre cose ancora mancherà forse nel petto mio un tal genio animatore? Anzi è questo Genio, che m' incoraggisce, e che và, mi dice, scrivi e consacra all'immortalità de' Posteri la viva memoria di un disastro, che se non era la Provvidenza di un Principe il più saggio e benefico, certamente riusciva a più luoghi della Toscana in sommo grado fatale. A queste voci di segreta ispirazione io m'arrendo ben tosto, e di già presa la penna, mi preparo a scrivere da Filosofo; ma da Filosofo, che mentre cerca la verità senza passione, non tralascia nè di esser sensibile ai gravi danni della sua Patria, nè di esser grato ai beneficj immortali, ch'ella ha ricevuto dal suo Sovrano. Io so, che il nominato Baglivi per una tal opera ne incontrò presso de' suoi

suoi contemporanei e stima ed applauso: ma qual sia per essere il destino e la sorte dell'opera mia nè so augurarmelo ancora, ed in un soggetto di tanta difficoltà saria sempre incerto il vaticinio. L'ignoranza, in cui siamo dell' interna struttura del globo, la commune avversione, che i viventi Filosofi mostrano a tutte quante le ipotesi, la varietà, la grandezza, l'esteriore complicato aspetto dei fenomeni, che il tragico avvenimento accompagnano, i lumi in fine della presente Fisica, che pajono per certi riguardi smentire le più accreditate opinioni dei secoli trapassati non sono certamente motivi, onde lusingarsi di un favorevole incontro nel maneggiare a dì nostri un argomento di simil sorta. Forse volendo dispiacer meno agli occhi del Pubblico imparziale, doveva io essere Scettico nello stabilire la causa di questo funesto accidente. Ma come conservare lo scetticismo in mezzo ad una serie di fatti, che sebbene a prima giunta siano, come dissi, dubbiosi ed equivoci; pure quanto più si combinano esattamente secondo tutti gli aspetti danno sempre i risultati del medesimo genere? Amo ancor' io d'essere indeciso, e di confessare più tosto la mia ignoranza, di quello che avventurare il giudizio senza un appoggio stabile e degno di approvazione. Ma quando la causa, che si tratta, ben analizzata che sia, parla da se medesima; quando la verità esaminata in dettaglio soffre una specie di violenza e di affronto non essendo riconosciuta per tale; allora io non credo, che sia permesso al Filosofo nè di conservarsi indeciso, nè di rimanere nella fredda indolenza del Pirronismo. Or questa appunto si è nel presente
caso

caſo la mia condizione nè più nè meno. Fino dall'eſtate conſecutiva ai terremoti di S. Sepolcro io ſoſpettai fortemente, che l'elettricità poteſſe avere un grand' influſſo nella produzione del fatale diſaſtro. Il ſingolare sbilancio, in cui ſi vide per più giorni e meſi continui quell' atmosfera, mi fece dubitare, che quello ſteſſo vapore, che avea ſcoſſo orrendamente la terra, ſalito in gran copia nell'aria, ne aveſſe turbato il primiero equilibrio. Di ciò me n'eſpreſſi fin da quell' ora con due amici miei riſpettabili, cioè con l'erudito e culto Sig. Cavaliere Spiridione Berioli Propoſto della Cattedrale di Città di Caſtello, e con il Sig. Dottore Mattia Ligi d'Anghiari, ſoggetto, che ai lumi vantaggioſi dell'Arte ſalutare uniſce anche le grazie del ſeducente Parnaſo. Continuando poſcia ad eſaminare le ſtorie più celebri dei terremoti antichi e moderni, lungi dal ricredermi del mio forte ſoſpetto, ho ſempre incontrato nuovi motivi per avvalorare le mie congetture. La qualità delle ſcoſſe, l'incredibile celerità della loro propagazione, l'accenſione e l'eruzion dei vulcani, i fenomeni della terra e del mare, i ſegni meteorologici che precedono, quei che accompagnano, quei che ſieguono la luttuoſa tragedia, mi ſono tutti comparſi come provenienti dalla medeſima cauſa, come coſpiranti al medeſimo fine, in ſomma come eſpreſſivi di un linguaggio, che da per tutto manifeſta l'enorme sbilancio d'un elettrico vapore, che ſi vuole ad uguaglianza ricomporre a marcio diſpetto delle reſiſtenze, che incontra ſotterra. Nel dichiararmi in favore dell' accennato Siſtema, confeſſo il vero, ho temuto per qualche tempo d'incontrare

la

la taccia di fanatico e singolare; parendomi, che il fuoco elementare sostenuto, e protetto dalle aperte voragini dei vulcani medesimi avesse di già formato un pregiudizio troppo rispettabile nell' animo di molti e dotti e celebri Filosofanti. Ma riflettendo poi alla dubbia indole di questo fuoco, riflettendo non essere un domma filosofico, o ch' egli escluda l' elettrico, o che non abbia tutta la somiglianza con quello, che per elettrico fuoco in oggi è già da tutti riconosciuto, mi son fatto coraggio, e vieppiù mi son confermato nel mio sentimento. Ho anche bandito ogni larva di mal fondato timore sul grave reflesso, che se molti sono gli Avversarj della mia opinione, non sono però nè pochi, nè senza nome i Difensori della medesima. Un Plinio fra gli antichi si protestò pure, che il tremor della terra non è altro, che il tuono dell' atmosfera? *Neque aliud est in terra tremor quam in nube tonitruum.* Dello stesso parere nei tempi a noi più vicini, considerando almeno la sostanza del sentimento, è stato anche l' Inglese Lister. In oggi poi è già dimostrato, che i tuoni ed i fulmini sono un vero effetto di elettricità sbilanciata. Ma era riservato allo Stukeley di parlare chiaramente su questo punto, dandosi a credere, che la vera cagione di questi disastri sia una mera superficial vibrazione di elettricismo risentita nell' ampia faccia del globo e niente più. Quei però, che ha saputo concepire un idea più giusta e verisimile dell' elettricità riguardata come cagione dei terremoti, è l' immortale P. Beccaria delle Scuole Pie, già Professore della celebre Università di Torino, ed uomo conosciutissimo per tutte le opere sue,

do.

dove fviluppa, promove ed accrefce le vifte grandi dell' ammirabile Franklin. Dietro alle orme di quefto valorofo Italiano con piè franco e ficuro fen vanno il dottiffimo P. Jaquier nelle fue Iftituzioni filofofiche, l' illuftre Sig. Abate Monteiro nel fuo corfo di Geografia fifica, il famofo Sig. Abate Toaldo nell' opere della vera influenza degli aftri fulle ftagioni e mutazioni di tempo, il gran Fifico Sig Bertholon Prete dell' Oratorio di S. Lazzaro, membro e corrifpondente di varie Accademie, l' ingegnofo P. Augufti ne' fuoi Opufcoli fopra i terremoti di Bologna, e varj altri Soggetti, che quì per brevità fi tralafciano. Che dirò poi di tanti valentiffimi Sperimentatori, che per meglio ftabilire l' elettricità qual vera cagione dei terremoti, hanno faputo rapprefentare i particolari fenomeni di quefti avvenimenti per mezzo del vapor elettrico communicato alle loro machine? Un Priftley, un Cavallo, un Bertholon citato quì fopra non fono forfe nomi, che impongono, allorchè in piccolo fanno vedere con l'arte ciò, che più in grande fi opera dalla natura? Ma già mi fcordo di fcrivere una femplice prefazione, e con la mira di difendere la mia opinione da una taccia, che giufta o ingiufta che fia, non può evitarfi preffo di chi è preoccupato da un altro Siftema, entro fuor di tempo in materia, e prevengo i difappaffionati Lettori con rifleffioni non del tutto al prefente luogo opportune e confacenti. Qualunque fiafi il Siftema, che ho adottato, certamente non ho ommeffo di arricchire queft' opera dei fatti più fingolari: e quanto ai fatti non dirò cofa lontana dal vero, fe mi avanzerò a dire, che mi lufingo d'avere efaurito il

fog-

soggetto, che ho preso a trattare. Ho anche nell' esecuzione di questo piano procurato di ordinare in maniera le mie idee, che una naturalmente nasca dall'altra: dove se il primo ragionamento sull' origine dei terremoti mi fa strada a quello de' luoghi detti di comunicazione; se il discorso dei luoghi mi conduce a quello de' tempi; e se finalmente i fenomeni terrestri, non escluso quello della celerità, che io esamino a parte, mi guidano ancora all' osservazione dei segni meteorologici; e l'origine, ed i luoghi, ed i tempi, ed i fenomeni, ed i segni medesimi con una ben ragionata e connessa serie di fatti mi mettono in istato di poter giudicare delle varie ipotesi, che dai Filosofi si sono immaginate per ispiegar la cagione del fatale avvenimento: finchè partendo da principj incontrastabili stabilisco il vero merito di preferenza nella sola ipotesi elettrica, che in due distinti capitoli accuratamente approvo e difendo. Toccherà ai Lettori di decidere, se nell' approvazione e difesa di questo Sistema abbia io secondato la legge prescritta dal famoso Bernulli, il quale nell' Arte di congetturare vuole ed impone, che si raccolgano quante più si possono prove ed argomenti, onde crescano i gradi di quella probabilità, che si cerca di rendere ed analoga e prossima alla certezza. Quanto a me, per meglio corrispondere alla mia incumbenza, ho voluto anche liberare il mio Sistema dalle opposizioni, a cui pare, che vada soggetto, non ostante il massimo grado di probabilità, che presenta; il che facendo, non ho mai perduto di vista le teorie dei più celebri Filosofi addetti all'elettricità, con le quali ho sempre combinato la spiegazione

più

più ſemplice e naturale degli ſteſſi fenomeni. La viſta di un ipoteſi, che parte dai fatti, la quale non ſoffre alcun attacco, che ne oſcuri il merito ſingolare, mi ha condotto a cercare, s'ella poſſa in alcuna maniera ridurſi al luminoſo carattere di vera teſi. In queſta ricerca veſtono un nuovo aſpetto le mie ragioni, e di languide, che furono nei capitoli antecedenti per la di loro ſeparazione; riunite aſſieme e quaſi addenſate prendono nuova forza e vigore, talchè ſe non dimoſtrano, più fortemente almeno convincono e perſuadono. A queſto luogo non credo di aver abuſato della ragione, eſponendo, come ſuol dirſi il *pro*, ed il *contra* del favorito Siſtema, aggiugnendo ancora alcuni progetti, che ben eſeguiti potrebbono o viepiù confermarlo e dimoſtrarlo ancora con l'eſtrema evidenza, o ſmentirlo a ſegno di prevenire i Filoſofi, che verranno dopo di noi, affinchè lo abbandonino. E vedendo, che l'amor della pace è un affetto dei più vantaggioſi alla ſocietà, dei più benefici per le ſcienze medeſime, ho cercato anche di promovere varie concordie tra' Filoſofi, che in queſta cauſa differiſcon fra loro quaſi per una ſemplice linea di ſeparazione. Finalmente giacchè le lettere niente utili al Pubblico rieſcono ſempre all'umanità d'un occupazione non troppo lodevole; e già paſſaron quei tempi, ne' quali ſi diſputava acremente per mero ſtimolo di vanità, e d'orgoglio; ho voluto coronare l'opera mia coll'accurato eſame di tutti quei mezzi, che ſi vogliono mettere in pratica, affine di ſottrarſi dai danni più ordinarj e frequenti dei terremoti. Ho detto quanto baſtava, per prevenire i Lettori ſull' origine e diſegno di que-

questo mio libro. Resta ora, ch' io faccia la breve Storia del terremoto, che mi ha dato tutto l' impulso a ragionare sopra quest' argomento.

La Città di S. Sepolcro dai moderni Latini detta *Biturgia* è situata negli estremi della Toscana alla direzione quasi orientale della Città di Firenze, lungi quattro miglia in circa dalla Terra d' Anghiari, otto da Città di Castello, ed uno dal fiume Tevere, che nasce nel luogo detto *le Balze* alla distanza di miglia dodici. Giace ella alle falde di un Monte, che forma come l' appendice degli Appennini, e guarda dalla parte di mezzo giorno una deliziosa pianura. Nei tempi e di Repubblica, e di Governo tirannico era popolatissima, e commerciante in sommo grado: ma in oggi dopo varie disgrazie di terremoti e di peste, separata dalla Capitale per lo spazio di miglia sessanta in circa, non solo è di una popolazione assai scarsa, ma anche di un assai limitato commercio. Dagli ultimi anni del passato secolo in quà sebbene avesse risentite alcune scosse leggieri; pure respirava una cert' aria di pace, e credevasi del tutto lontana da' terremoti di maggior conseguenza. Quando l' anno mille settecento ottantuno, il dì tre di giugno, che fu la mattina di Pentecoste, verso le ore sette e un quarto o poco più, si fece sentire nell' infelice Città, con la direzione media fra il tramontano e il levante, la prima scossa di ondulazione, la quale riuscì di uno spavento incredibile. Di lì a un mezzo quarto in circa rinovò la seconda mista di ondulazione e di sussulto, che se non era di una breve durata, avrebbe atterrato miseramente il Paese. Quasi tutto l' intiero giorno la terra se-

gui-

guitò a ftare in qualche forta di convulfione; e v' è chi afferifce, che anche la notte confecutiva, e varj altri giorni ancora tornò ella a muoverfi placidamente. Il qual racconto io credo veridico, fatto però fempre il defalco di quei movimenti, che fono il refultato di un immaginazione perturbata e fconvolta. Si fa, che in quei momenti fatali le alte Torri curvarono più volte la loro fronte, e minacciarono d'efterminio e rovina le vicine abitazioni. Anzi poco prima delle fcoffe fuddette le colombe innocenti prefentito il moto, in cui fi metteva e l'atmosfera e la terra, rapide fi precipitarono al fuolo della Piazza primaria con grave forprefa dei riguardanti. In quefte lacrimevoli circoftanze fi udirono fuonare varie Campane; onde nei gravi danni fofferti da quafi tutte le fabbriche anche le voci dei facri Bronzi accrebbero lo fpavento e l'orrore. Molte cofe precederono, molte altre feguirono i due terremoti più grandi. Nei primi di gennajo dell' iftefs'anno fi fecero fentire i terremoti, che furono tanto fatali a Monte Oliveto Maggiore. Ai quattro di Aprile venne il terremoto della Città di Faenza. La primavera fu più tofto afciutta. Si vuole, che poco innanzi alle fcoffe fi accendeffe un lampo, che illuminò le ftanze di coloro, che per anche benchè defti fe ne ftavano a letto. Ho poi fentito raccontare da perfona degna di fede, come immediatamente prima del terremoto s' udì nell' aria un certo rumore ftridulo, proveniente dalle Alpi, molto fimile a quello, che fuol fare una torma di colombe volanti, il quale ben avvertito non prima giunfe fopra l'infelice Città, che fubito fi eccitò il tremor della terra. Non

 avrei

avrei prestata fede a questo racconto, se non lo avessi trovato del tutto coerente a quello, che per testimonianza del Sig. Abate Vega fu osservato nel terremoto di Cagli, venuto all' istess' ora della mattina medesima, e di cui quello di S. Sepolcro certamente fu una vera comunicazione. O fosse effetto della polvere dei calcinacci, che caddero da varie fabbriche, o di un vapore, che esalò dalla terra; nell'atto dei gran terremoti riguardata la Città da varie persone d' Anghiari, comparve come ricoperta da una nebbia densissima. Le sorgenti d' acqua del luogo, detto *la montagna*, dove anche il terremoto fece un fracasso e maggiore, ed assai più durevole, si alterarono tramandando un odore di zolfo, il quale odore si fece anche sentire in altre parti. I danni più rimarchevoli, consistenti nelle crepature interne, e vaste aperture della massima parte degli edifizj, non oltrepassarono i limiti del Fiume Tevere; cosicchè dalla parte di mezzo giorno al di là di questo Fiume il terremoto si sentì forte e gagliardo, ma senza il minimo danno notabile. Le conseguenze atmosferiche furono le seguenti. Tutta l'estate consecutiva, ed una buona parte d'autunno, si ebbero tuoni e fulmini orrendissimi. Con questi fulmini e tuoni d'una frequenza incredibile si unirono le nuvole tempestose, che bene spesso si sciolsero in dirottissime pioggie. Il che fu motivo, che varie persone di Campagna stentarono molto a battere le loro messi a tempo opportuno. I raccolti furono abbondanti. Si ebbe un'anticipata maturità di tutte le frutta, e dell' uva principalmente. Anzi tutte l' erbe, e tutte le foglie degli alberi giunsero al sommo gra-

do della loro ficcità assai prima della consueta stagione. La machina elettrica del nobile, ed ingegnoso Sig. Gio. Maria Graziani, che per la sua piccolezza d' ordinario manda scintille assai tenui, nei giorni, che succedettero ai terremoti gagliardi, dette sempre alla presenza di più persone scintille copiosissime, e quasi superiori alla sua capacità naturale. L'atmosfera fu spesso ricoperta di varie nubi rosseggianti. Dalla parte delle Alpi si ebbe una quasi continua zona di nuvoli, che per la loro densità e colore ogni giorno spaventavano. Seguì lo stesso per le tetre caligini del Sole a levante, ed a ponente. Anzi in tempo di notte o la serenità ricoperta da un sottil velo di nebbia, o le travi ben lunghe, che attraversavano il cielo, o i continui lampi, ed altre meteore, finirono di costernare gli animi di ciascheduno. Fin quì del fisico di questo terribile avvenimento. Passiamo ora al morale.

Le due prime scosse terribili riempirono, come si disse, d' un alto spavento tutti i Cittadini. La maggior parte di essi senza differenza di condizione e di sesso, in quel corredo di vesti, che loro permise il timore d' una morte vicina, si dettero in braccio ad una fuga precipitosa. La Piazza detta di S. Francesco, situata d' avanti a S. Maria delle Grazie, fra le strida ed i pianti fu l'asilo commune dell'intiera Città. Quivi fecero venire i respettivi abiti per ricoprire la nudità per quei soli momenti non vergognosa. Quivi furono tutti con la benedizione del Sacerdote premuniti e consolati. Ma io non debbo descrivere gli atti di Religione, co' quali ed in quel giorno e in molti altri ancora la Città non meno che

la Campagna sacrificò al suo Dio. Un Popolo animato dai sentimenti della vera pietà cristiana, e regolato nello spirituale dallo zelo veramente Apostolico di Monsignor Ranieri Maria Costaguti, non poteva a meno di non ravvisare nelle sue calamità e la mano ultrice del Creatore, e le di lui misericordie infinite. Fatto il riscontro dei gravi danni arrecati alle fabbriche, la vigilanza dei Ministri Regii ne avvanzò subito l'avviso al Ministero Sovrano. L'esatta descrizione delle rovine, che sovrastavano all' infelice Città, intenerì il cuore di S. A. R. Pietro Leopoldo I nostro Signore. Furono dunque subito presi in considerazione questi avvisi funesti, e furono anche spediti con una somma di molto rilievo il Sig. Carlo Setticelli, Ministro della Magona, e Presidente ai lavori delle Maremme, e con esso lui il Sig. Vittorio Ricci, Sergente delle Guardie Palatine. Portarono questi le più consolanti notizie, ed assicurarono ognuno, ma specialmente l'afflitta Magistratura, che a tutto si sarebbe posto riparo con la Provvidenza del Principe. Simili provvedimenti furono anche presi e per Sestino, e per varj luoghi della Romagna ugualmente bersagliati per la stessa cagione. Seguirono subito le appuntellature di tutte le fabbriche, e con varie colonie di Muratori chiamati da varj luoghi della Toscana, e con varj Architetti ed Artefici si mise pronta la mano ai necessarj risarcimenti sotto la direzione del Perito onoratissimo Sig. Carlo Setticelli quì sopra già nominato. Non contenta la Reale Altezza di Pietro Leopoldo di fare le sopradette spedizioni, accordò anche le seguenti grazie espresse nei Motuproprj, che

quì

quivi si accennano. Con Regio Editto dei dodici giugno mille settecento ottantuno vennero condonate per un anno le imposizioni per le due Tasse di Redenzione, e di Macinato. Con l'Istruzione dei tre di luglio fu ordinato, che fossero ajutati non solo i poveri e miserabili, ma tutti gli altri ancora, che non avessero in pronto un contante per fare i necessarj risarcimenti. E la sostanza dei Sovrani comandi fu come siegue. Doversi fare anche ai Possidenti tutto il bisognevole con la composizione delle somme da restituirsi in tante rate annuali proporzionatamente alle forze di ciascheduno secondo il consiglio e la disposizione del Magistrato. Doversi risarcire a spese Regie tutte le pubbliche Fabbriche secolari ed Ecclesiastiche, e di Luoghi Pii. Doversi infine riedificare di nuovo in luogo più opportuno varie Chiese di Campagna o di data Regia, o di collazione di Popolo. Ma neppur quivi terminarono le beneficenze del Principe. Si degnò anche di venire in persona, di veder tutto co' proprj occhi, e di confortare i suoi figli da se medesimo. Venne in compagnia del Sig. Marchese Manfredini impiegato al Servizio dei Reali Arciduchi. Tutto osservò a segno di aver visitato i più abietti tugurj, e di aver salita la scoscesa montagna, per esaminare i danni della medesima. Ricevè graziosamente le visite di più persone, e quella specialmente del Gonfaloniere, che prese a ringraziarlo a nome di tutti i suoi Concittadini. In quella occasione il Popolo pensava di dare al suo Padre amorevole i più veridici attestati di sensibile riconoscenza con delle acclamazioni ed evviva. Ma gli ordini, che preven-

 tiva-

tivamente si annunciarono, seppero contenere gli affetti della moltitudine, la quale con un silenzio più eloquente dell'acclamazione medesima stimò assai meglio di comparire un Suddito ubbidiente, che un indocile Entusiasta. La spesa del Regio Erario è giunta fin qui a somme di molta considerazione, ma molto più ancora anderà aumentandosi, quando tutti i lavori si vedranno condotti al compimento. Le alte Torri già fatte demolire, il Palazzo Pretorio, e singolarmente quello del Vescovo, l'Abitazione della Cancelleria, una buona parte dei Palazzi dei Nobili, il Convento dei Minori Osservanti, il soppresso Monastero di S. Caterina, e quello delle Monache Cappuccine, e varie altre fabbriche o di Particolari, o di Luoghi Pii con tutte le case dei poveri e miserabili saranno sempre il meritato elogio alla liberalità sorprendente d' un Principe, che risparmia per se medesimo ad unico oggetto di essere sovranamente benefico in vantaggio dei Sudditi. Ci raccontan le Storie, che avendo Tiberio Imperatore fatte riedificare le tredici Città dell' Asia Minore in una notte malmenate e distrutte da un terribile terremoto, gli fu coniata una medaglia col motto: *Civitatibus Asiæ Restitutis*. Sapendosi adunque, che il merito degli Eroi, che si somigliano nelle imprese gloriose, debb'essere esaltato con monumenti della medesima onorificenza; non vedo il perchè non debba farsi lo stesso a PIETRO LEOPOLDO I. Gran Duca della Toscana con il seguente motto allusivo alla sua beneficenza sovrana: *Biturgia, & Oppidis Æmiliæ Restauratis*.

Doveva questa mia Opera godere fin dall'anno scaduto la luce del Pubblico. Ma il vivo deside-

rio

rio di poter consultare alcune lettere del famoso P. Beccaria, che per altro ho ricercato indarno, ne ha trattenuta la pubblicazione. Sarei di ciò rimasto assai malcontento e dolente, se la conoscenza fatta in quest' anno del dottissimo e chiarissimo Prelato Corrispondente dell' Accademia di Parigi, e Accademico dell' Istituto di Bologna Monsig. Bonfiglioli Malvezzi non mi avesse somministrato dei lumi, che supplifcono in grandissima parte a questa mancanza. Egli è, che avendo fatte nell' occasione dei terremoti della sua Patria alcune non meno ingegnose, che esatte esperienze, per vedere, se la terra riguardar si possa a guisa d' un *coibente*; ed avendole di poi inviate al gran Padre Beccaria, per sentirne il di lui sentimento, ricevè dal medesimo in risposta una lettera, che può riguardarsi come l' ultima volontà di un Filosofo già vicino a pagare il tributo commune a tutta quanta l' umanità. La somma gentilezza di questo Prelato mi hà accordata la grazia di potere in questa mia Opera e riferire in compendio le suddette sperienze, e tutta quanta la lettera per anche inedita di Beccaria, il che io faccio nell' *Appendice*, che si legge nel fine. Debbo anzi di più professarmi in sommo grado obbligato al medesimo del *Prospetto* dei fenomeni e terrestri ed atmosferici, che con singolare accuratezza riferisce tutti gli accidenti dei lunghi terremoti della Città di Bologna, da me parimente riferito nel luogo già nominato. Finalmente io mi chiamo ancora debitore di quest' illustre Soggetto per le dotte conferenze, che più e replicate volte ho potuto fare con il medesimo, nelle quali se da principio ci siam trovati discordi per le varie op-

posizioni, ch'egli si è degnato di fare al mio sentimento, e per le risposte, che ho procurato di dargli; non abbiamo mancato in ultimo di convenire nella sostanza del Sistema riguardato come cagione dei terremoti: e di queste conferenze ancora io ne rendo esattissimo conto in quest'opera. Le quali cose siccome servono ad accrescere lustro e splendore a questa mia fatica, ho voluto, che non siano ignorate dal Pubblico, che debbe esser testimone della mia sincera gratitudine, e della verace stima, che io faccio di un Uomo, che alla nobiltà della nascita, ed al candore dell'animo sa così bene accoppiare il raro pregio della Letteratura senza fasto e superbia. Chiudono l' *Appendice* una lettera del dotto P. Rosini sopra i terremoti ultimi di Monte Oliveto Maggiore, e la Relazione dei terremoti di Calabria, che sono avvenuti in quest'anno, e che tutt'ora continuano con grave danno di quell'infelice Provincia. Ma è omai tempo di por mano all'Opera senz'altri preamboli.

CAPITOLO PRIMO

Origine del Terremoto, e varj metodi per investigarla.

1. Cercando io l'origine del più tragico avvenimento della natura, che con nome assai proprio *terremoto* s' appella, non istarò sulle prime a definire, che cosa intender si debba sott' un vocabolo, il quale proferito appena annunzia subito la giusta non meno, che funesta idea di se medesimo. Ognuno, che il senta la prima volta ancora, ne riceve una così alta e durevole impressione, che non saprebbe confonderlo mai con qualunque altro spaventevol fenomeno. Basta sapere, che nella scena lugubre vedesi a viva forza costretta la terra o a vacillare e tremare semplicemente, o a dividersi in precipitose voragini, o a sollevarsi in alto a segno di formar nuovi tumoli, ed isole, di sorte che ricadendo, ed avvallandosi, quà demolite, là ingojate ugualmente rimangono le basse capanne del meschino pastore, che le superbe Moli degli Augusti e dei Re.

2. Più tosto adunque dirò, che sotto questa espressione di origine di terremoto, lungi dall'intendere la causa producitrice di questo accidente, io intendo precisamente quel luogo, dove si suppone abbia incominciato ad agire la sotterranea forza, la quale come cagione riguardasi del terremoto medesimo. Nell'ultimo terremoto di S. Sepolcro si è creduto comunemente, che l'origine sia stata a Monte Nerone, e a Monte Jego, montagne ambidue scandalosissime, che al di là rimangono dell'Appennino secondo la direzione greco-orientale della nostra Città. Su di che merita di esser letta la bellissima e sensatissima Lettera di Monsignore Lodovico Agostino Bertozzi, Vescovo di Cagli all'Eminentissimo Sig. Cardinale Antonelli, Protettore di detta Città sul terremoto ivi accaduto il dì tre Giugno dell' anno 1781, del quale siccome fu una vera pro-

pa-

pagazione quello di S. Sepolcro, non può dubitarsi, che non convenga ad amendue la medesima origine. Nel terremoto, che venne a Lisbona l'anno 1755. il giorno primo di Novembre pare, che debba fissarsi l'origine sotto l'Oceano in qualche parte fra le latitudini di Lisbona e di Oporto, benchè probabilmente più vicino alla prima, e forse alla distanza di dieci o quindici leghe dalla costa, come ha dimostrato il Sig. Giovanni Michell nella sua famosa Dissertazione sopra i terremoti, inserita nella seconda parte del tomo cinquantuno delle Transazioni Anglicane.

3. Da ciò ne siegue, che generalmente parlando l'origine di ogni terremoto o debba riportarsi a qualche luogo di terra ferma, o a qualche altro luogo sotto il fondo del mare. Quei terremoti, che hanno la loro origine in qualche luogo sotterraneo di terra ferma, sono da noi chiamati col nome di terremoti del continente: laddove quelli, che hanno la prima sorgente sotto il fondo del mare, dietro la scorta di Buffon terremoti sottomarini s'appellano. La Storia ci somministra varj esempj di terremoti dell'uno e dell'altro genere. Ve ne sono alcuni sentiti nella Città di Roma, e nelle sue adjacenze, altri sentiti nell'Umbria, altri nello Stato Senese, e in diverse altre parti della Toscana, che senza dubbio furono originati in qualche luogo sotterraneo di terra ferma, e però meritano il nome di terremoti del continente, come può vedersi presso il dotto Baglivi, e l'eruditissimo Bottari. All'incontro non solo il soprariferito terremoto di Lisbona, ma quello ancora di Lima, e di Callao del 1746, siccome varj altri dei più grandi sentiti alla Giammaica ebbero il loro primo principio sotto l'Oceano, onde vogliono dirsi terremoti sottomarini, come sul fondamento di Storie veridiche fissa il sopralodato Sig. Giovanni Michell.

4. Fissata in tal maniera l'origine generale di tutti i terremoti, ci siamo senz'avvedercene fatta la strada a ragionare ancora della di loro sorgente in particolare. Dove affine di meglio riuscir nell'impresa, rifletteremo, che non tutti i Filosofi si trovan d'accordo su questa materia. Ve ne sono di quelli, che in una simil

ricer-

ricerca vanno sempre ragionando con idee di Sistema, ed altri metodi non ci presentano, che i relativi alle diverse ipotesi da loro adottate, per ispiegar la cagione dei terremoti. Tali metodi sono da noi chiamati col nome di sistematici. Ve ne sono degli altri, i quali rinunziando ad ogni sistema, per ritrovare la medesima sorgente ai soli fatti si appoggiano, onde ci offrono dei metodi, che noi chiameremo di osservazione. Di più, altri di questi metodi possono servire, e servono mirabilmente ad investigare l'origine dei terremoti del continente, altri in fine si possono riguardare come metodi inventati, per discoprire l'origine dei terremoti sottomarini. Degli uni e degli altri prenderemo noi a ragionare distintamente. Incominciamo dai primi.

5. Alcuni Filosofi riguardando come cosa certa e sicura, che tutti i terremoti derivino dall'accensione dei vulcani, ove la terra tremi, colà si rivolgono a ricercar quest'origine, dove sanno ritrovarsi i vulcani medesimi. Ed ecco che il Napolitano prontamente al Vesuvio rivolgesi; il Siciliano indirizza subito lo sguardo osservatore al Mongibello; siccome il vicino Abitator dell'Islanda o al monte Ecla, o ad altri circonvicini s'invia, per vedere in che stato di accensione e di smania si ritrovino i respettivi vulcani, che a codesti luoghi appartengono. Anzi questa maniera di pensare si è resa così generale nella più parte di questi Filosofanti, che anche nell'Asia, e nell'Africa, e nell'America principalmente l'idea dell'origine di qualunque terremoto richiama subito quella dell'accension di un vulcano.

6. Io non nego a questi sistematici Osservatori della natura la strettissima connessione, che i vulcani hanno co' terremoti. Vedo bene, che se poche eruzioni di queste aperte voragini vanno disgiunte da scosse violente, com'è stato dimostrato di varie accensioni del Vesuvio di Napoli, di quelle dell'Etna in Sicilia, e di quelle dell'Ecla almeno nei passati tempi in Islanda; e se è vero quanto ci fa sapere M. Bugher, che nelle Montagne dell'America chiamate *Andes*, dove i vulcani si rinvengono frequentissimi, appena passa una settimana senza che quei paesi siano scossi dai terremo-

mo-

moti; forz'è concludere, che o i vulcani contengano in se la prima sorgente dei medesimi, o siano almeno quei dati luoghi, dove la cagione motrice della terra mirabilmente accresciuta dee anche produrre uno scuotimento maggiore. Il grand' ammasso di materie combustibili, che i vulcani contengono, il fuoco quivi reso più potente ed energico, l'aria dilatata fino al massimo grado della sua dilatazione, l'acqua finalmente con la massima forza ridotta in vapori, sono tante ragioni onde concludere, che o l'accension dei vulcani sia la prima sorgente del terremoto, o almeno un nuovo rinforzo ed un accrescimento notabile del medesimo. Ma se amendue queste conseguenze riguardar si vogliono come probabili, perchè limitarsi ad una sola, e questa unicamente spacciar per legittima e necessaria?

7. Diversamente la pensa su questo proposito qualche altro Filosofo, il quale non ritrovando da per tutto vulcani attualmente ardenti, per quindi ripeterne la prima sorgente del terremoto, si getta al partito di qualificare per luoghi originarj di questi avvenimenti tutti i paesi, che sono stati vulcani ardenti almeno in addietro. Ma se per quanta connessione presentano all' occhio del Ragionatore gli ardenti vulcani co' terremoti, non si può quindi sicuramente concludere, che lo sviluppo della prima forza movente la terra sia precisamente nel luogo, dove i vulcani ardenti ritrovansi, (num. 6.) con quanta minor ragione si potrà ciò affermare di quei paesi, i quali si debbono riguardare soltanto come vulcani già estinti? Ritornino pure le riprodotte materie vulcaniche a fermentare sotterra, potranno queste ugualmente essere la prima sorgente del terremoto, che il nuovo accrescimento della forza motrice, e così lasceranno sempre in dubbio l'Osservator circospetto intorno al luogo preciso, dove il terremoto abbia avuto il primo suo nascimento.

8. Non mancano in fine altri Filosofi sistematici di riguardare come prima sorgente più generale dei terremoti tutti quanti i luoghi bituminosi e sulfurei. Tutti i paesi ripieni di zolfatare, tutti quelli, che abbondano di acque bollenti affacciano una strettissima connessione con questi infelici disastri. La campagna di Ro-

Roma, lo ſtato Seneſe, e la Romagna ce ne danno una riprova maggiore d'ogni eccezione. Si sa poi, che nel Territorio Romano ſi ritrovano tante zolfatare, come quella di Viterbo, quella di Bracciano, e molte altre. Si ſa, che dallo Stato Seneſe ſgorgano tante acque bollenti, ed alcuna bollente in forma, che alza ſopra di ſe, per quanto è grande la ſua eſtenſione, una colonna di fumo ad un altezza incredibile. Si ſa finalmente, che nella noſtra Romagna non lungi da Portico vi è una piccola cavità detta dal volgo *Terra d'Inferno*, perchè a gettarvi entro un zolfanello acceſo, ſeguita per otto o dieci giorni ad ardere, e mandar fuori materie ſulfuree. Così la diſcorrono alcuni riferiti ancora dall'erudito Bottari.

9. Dirò di queſta ſiſtematica opinione ciò, che precisamente ho detto delle altre. Ella è un ipoteſi non reducibile a teſi quella, che ripone nelle parti bituminoſe e ſulfuree acceſe ſotterra la cagione primaria del terremoto, come ſi dimoſtrerà a ſuo luogo. Dovrà dunque riguardarſi ancora come un ſentimento ipotetico il di già eſpoſto qui ſopra intorno all'origine dell'infauſto avvenimento. Che più? Ritrovandoſi l'eſalazioni ſulfuree anche in quei luoghi, che i terremoti di ſola comunicazione riſentono; io non vedo con qual fondamento di ragione ſoſtener ſi poſſa, che nei ſoli luoghi bituminoſi e ſulfurei abbia il terremoto la ſua prima ſorgente. Saranno i detti luoghi i più berſagliati degli altri. Ivi potranno ſuccedere mali maggiori: ma ſarà ſempre incerto, ſe ciò addivenga per una forza primitiva non comunicata, oppure per un nuovo vigore, che ivi ſi acquiſta.

10. Sono queſti i principali metodi ſiſtematici immaginati a dì noſtri per rintracciare l'origine del terremoto. Diſſi immaginati a dì noſtri, perchè volendo parlare ancora dei metodi antichi, ci ſi farebbono incontro ed i luoghi cavernoſi, e quei, che pajono a venti più ſottopoſti, ſiccome quelli ancora, che in ſe racchiudono acque abbondantiſſime. Nei quali ſentimenti a dir vero, oltre delle difficoltà, che abbiam rilevate contro degli altri, ſe ne preſenterebbero anche delle maggiori. L'eſiſtenza delle caverne ſotterranee è un dom-

ma

ma di Storia naturale, che difenderemo a tempo più opportuno. Ma di quante e quante noi non ne sappiamo il luogo preciso? Di quante poche noi ne sappiamo la capacità e il diametro? Che se l'aria si muove sotterra, cosicchè possa ella cagionare impetuosissimi venti, quali saranno i paesi, d'onde incominci il di lei movimento? E non potendosi dubitare, che quasi in tutti i luoghi sotterranei ad una certa profondità non vi siano delle acque, come faremo noi ad indovinare il luogo preciso, dove queste acque incominciano ad urtare e smuovere il terreno, che sovrasta? Simili metodi anzichè guidarci alla soluzione del problema, ci nascondono, e c'involano dall'occhio il sentiero destinato a fare la bramata scoperta.

11. Venghiamo dunque a qualche cosa di meglio, e vediamo, se coll'appoggio dei soli fatti, e con i metodi detti di osservazione si possa fissare l'origine di ciò, che cerchiamo. Il Sig. Giovanni Michell nella sua Dissertazione citata di sopra (num. 2.), per rintracciare l'origine dei terremoti del continente assegna due metodi, e sono quelli, che si leggono nei numeri novantuno, e novantadue della predetta Dissertazione. Un altro ne prescrivono comunemente i Filosofi imparziali, e fra questi molti dei nostri Italiani. Noi e quelli del valoroso Inglese, e l'altro ancora esporremo con ogni chiarezza possibile, e quindi anche il giudizio nostro aggiugneremo, affinchè ognuno determinar si possa a preferire il migliore.

12. E quanto ai metodi del Sig. Michell, ecco la sostanza dei di lui sentimenti. Vuole egli in primo luogo, che si prendano in considerazione le differenti direzioni, secondo le quali il terremoto si fa sentire a varj luoghi distanti, e che quindi tirate varie linee secondo queste direzioni medesime, si osservi attentamente, qual sia il punto della comune intersecazione, immaginandosi in tal maniera, che il dato punto sia a un bel circa il luogo dell'origine ricercata. Crede in secondo luogo, che se dall'Osservatore si esamini il tempo diverso, in cui il terremoto a diversi luoghi si suppone arrivato, noi avremo un sicuro riscontro, che il luogo, il quale lo ha prima degli altri sentito, sia il più

più prossimo all' origine del terremoto. Non lascia il sincero ed imparziale Filosofo di accennare da se medesimo alcuni pregjudizj, che possono avere i metodi già prescritti. Ma di questi ragioneremo più sotto, dove esporremo il nostro sentimento.

13. Il metodo più comune degli altri è stato fin ora quello di esaminare attentamente, in qual luogo il terremoto abbia cagionato danni maggiori, parendo molto verisimile, che questi danni non possano essere derivati se non se da una forza, che ritrovandosi nella sua prima sorgente, e non comunicata, e non diminuita per verun conto, dee insieme agire con la massima attività. La congettura, come ognun vede, non può esser più giudiziosa, come quella, che fondasi nella legge incontrastabile della natura, dalla quale sappiamo, che il moto quanto meno è comunicato, tanto meno si perde, e però tanto più dee comparire attivo ed energico. Con questo metodo l' origine del terremoto sentito in Toscana nel 1542. fu detto essere stata a Scarperia. Così quella del terremoto sentito a Siena nei primi di Gennajo del 1781. fu fissata sotto Monte Oliveto Maggiore. Siccome anche quella del terremoto di Pentecoste venuto a Cagli, a S. Sepolcro, ed in altri luoghi parimente l' anno già detto, fu creduto essere a Monte Nerone, e Monte Jego, come anche di sopra abbiamo osservato (num. 2.) Fin quì l'abbiamo fatta da Relatori. Siegue ora, che la facciamo da Giudici imparziali.

14. Non può negarsi, che i due metodi inventati dal Sig. Michell non abbiano tutto il merito di esser lodati, perchè molto ingegnosi, e perchè almeno in qualche circostanza possono riuscire anche utili a sciogliere il problema dell' origine, come suol dirsi *per approximationem*. Ma amendue soggiacciono a varie difficoltà in parte accennate dall' Autore, che meglio si svilupperanno con le seguenti mie riflessioni. In primo luogo generalmente parlando le osservazioni in questa materia ci vengono da capi piccoli, che non possono mai essere delicati osservatori. E' vero che in ambidue questi metodi noi possiamo giugnere ad un maggior grado di esattezza con prendere il mezzo tra questa

va-

varietà di osservazioni. Tuttavolta vi restano sempre delle altre difficoltà insuperabili, e sono le seguenti.

15. Il primo metodo, in cui si riguarda il punto d'intersecazione di quelle linee come il più prossimo alla sorgente del terremoto, pecca per due ragioni. Suppone esso la diffusione della forza motrice sotterranea fatta sempre in forma di cerchio o di sfera, e di più suppone il mezzo, per cui questa forza propagasi, in ogni luogo ed estensione di un ugual resistenza. La prima di queste supposizioni è molto incerta, e senza fatti alla mano non si saprebbe adottare da alcun Filosofo, come pare, che non si possa adottare neppure dall'Autore medesimo. Infatti se secondochè egli stabilisce nei numeri trentatre, e trentaquattro della seconda sezione, non è il fuoco del vulcano aperto la prima sorgente del terremoto, ma bensì qualche altro fuoco adjacente; forz'è concludere, che ritrovandosi d'attorno inegualmente sparsi questi fuochi, inegualmente ancora e non per modo di sfera, o di raggi di cerchio seguir debba la diffusione della forza motrice. La seconda supposizione è del tutto falsa, e contraria alle buone osservazioni, le quali c'insegnano, che per quanto vi sia una certa regolarità fra gli strati della terra, pure vi hanno tali e tante disuguaglianze, che posti i corpi di un determinato genere in un luogo, ed altri di un diverso genere in un altro, debbe essere così varia e diversa la resistenza, che nulla più.

16. Il secondo metodo, che tutto si fonda nella diversità del tempo, in cui da diversi luoghi si dee sperimentare e sentire il terremoto, oltre alle illusioni toccate anche dal Sig. Michell, non pare, che verificate ancora le osservazioni, meriti di esser seguitato alla cieca senza la menoma ripugnanza. Anche la differenza di questi tempi può essere alterata da varie cagioni sotterranee, le quali non potendosi da noi scoprire perchè nascoste, lasciano sempre da dubitare, se il tempo più breve sia un argomento sicuro della vicinanza maggiore alla prima sorgente. Oltredichè ponendosi tutte le cose pari, non so quanto sia probabile e verisimile, che la stessa quantità di vapore diffondasi per ogni parte. Che se mai si volesse supporre, che il vapore, che

che si diffonde per una parte, sia in minor dose, e però di minor efficacia di quello, che si diffonde per un' altra, si avrebbe nel calcolo del tempo un cattivo risultato, ed una combinazione assai infelice.

17. Venendo poi a ragionare del metodo di quei Filosofi, che fissano la prima origine del terremoto nel luogo, dove si riscontra aver egli cagionati danni maggiori, pare, che a prima giunta non soffra la menoma contradizione. Ma pure la cosa passa diversamente. Imperocchè due combinazioni possono verificarsi, per rendere infruttuoso un tal metodo. La prima si è, che il vapore, che si sviluppa in un luogo, sia d'un energia come quattro, e viaggio facendo, per l'incontro di qualche nuovo accrescimento e rinforzo, diventi energico come otto. Un sottil filo di polvere da schioppo, continuato per una lunghezza non ordinaria, aumenta e la sua accensione, ed il suo strepito in proporzione di questi accrescimenti e rinforzi. Nel qual caso, come ognun vede, resterebbe sempre equivoca la prima sorgente, potendo essere avvenuti nella propagazione danni maggiori di quelli, che nel primo sviluppo addivennero. La seconda sarebbe, se i luoghi medesimi, pe' quali si diffonde il suddetto vapore, per qualche loro particolar circostanza fossero più disposti ad essere danneggiati. Ed in questa ipotesi ancora malamente si cercherebbe l'origine nel luogo, che un maggior danno ha sofferto.

18. Credo però, che questo metodo unitamente con i due precedenti del Sig. Michell possano essere con somma facilità rettificati, ricavando il giusto senso, in cui gli hanno dovuti intendere gli Autori medesimi, e specialmente il valoroso Inglese, uomo di particolare ingegno, e che ne fa poi un' applicazione così ben intesa al terremoto di Lisbona, come vedremo di sotto. Ecco dunque qual sia a parer mio la rettificazione, che se ne può fare. Si prendano pure in considerazione i danni maggiori cagionati in qualche luogo dal terremoto: di più si esaminino le direzioni, che ha preso il moto della terra per tutto lo spazio frapposto fra noi ed il luogo dannificato: fialmente si cerchino le altre direzioni, che si sono fatte sentire al di là del luo-

go medesimo. Qualora combinino queste direzioni nel qualificare il luogo dei maggiori danni per vero luogo di origine, vale a dire se le direzioni sentite da noi siano diametralmente opposte a quelle, che si sono osservate al di là del luogo dannificato con preferenza, saremo sempre sicuri di non esserci ingannati nella soluzion del problema. Quindi supponendo, che Monte Nerone e Monte Jego nel terremoto di Cagli, e di S. Sepolcro siano stati i veri luoghi, d'onde trasse l'origine l'infausto accidente, debb'anche verificarsi, 1°. che i luoghi più vicini, come Cagli medesimo, Apecchio, ed il Piobbico siano stati più dannificati degli altri; 2°. che S. Sepolcro abbia sentita la direzione di questo terremoto dalla parte greco-orientale; 3°. finalmente che gli altri luoghi, i quali si trovano al di là di questi due monti, abbiano sentita la direzione della scossa o come euro-occidentale, o come proveniente da qualche altro punto della bussola opposto e contrario alla direzione sentita in S. Sepolcro.

19. Mi domanderà forse taluno, come si possa fare ad indovinare simili direzioni, quandochè il timore e lo spavento levano di sesto anche il più freddo e coraggioso osservatore. Ma io rispondo non esser poi tanto difficile anche in mezzo alla paura di formare un simil giudizio con sicurezza. Il preludio quasi ordinario di ogni terremoto suol essere una certa romba sotterranea, la quale stando in orecchio non solo si sente da che parte venga, ma si nota ancora, e si misura nella sua massima velocità. Or questa romba ben osservata fa conoscer la direzione, che siegue il terreno che si muove, e poche sono a' dì nostri le storie dei terremoti, le quali essendo fatte con esattezza non ci rappresentino ancora la provenienza di questa romba. Anche l'ondeggiamento, che prende la terra tremante, l'oscillazione in cui si mettono gli alberi nell'aperta campagna, le torri e i campanili nelle Città, i pendoli infine nelle nostre abitazioni possono servire di regola nello stabilire la direzione del moto. Che se tutte queste osservazioni si trovino conformi alla romba medesima, avremo una regola infallibile per misurare accuratamente l'origine del terremoto, che trasse il suo pri-

mo

mo principio da qualche luogo sotterraneo del continente.

20. Resta ora a vedere, qual sia il metodo da praticarsi per istabilire l'origine dei terremoti sottomarini. Ancora quivi potrebbe aver luogo la regola di già fissata per i terremoti di terra ferma, cioè, il fatto dei maggiori danni combinato con le respettive direzioni e della romba, e delle oscillazioni di quanto si trova al di sopra della superficie del mare, ò nelle coste del continente, o nei porti medesimi. Ma noi in questa parte ci uniremo del tutto col celebre Sig. Michell, affermando, che qualunque altro metodo può, e dee essere confermato da due distinti avvenimenti, cioè, dalla scossa, che ne risente la terra, e dalla consuccessiva tempesta. Prese dunque in considerazione le altre cose ancora, se tutte le vedremo combinare nel medesimo punto, vale a dire nel luogo, che ha ricevuto danni maggiori, in quello, da cui si sono partite le rombe e le direzioni, in quello perfine, che più presto di tutti gli altri ed ha risentito la scossa, ed ha sperimentato ancora la consuccessiva tempesta, potremo francamente asserire, che quello appunto è il luogo, che ha data la prima origine e la vera sorgente al terremoto. In fatti per quanto niuno di questi fenomeni da per se solo possa infallibilmente guidarci al discoprimento del vero nei terremoti sottomarini; la riunione però di tutti assieme forma una legge così sicura, che si stenterebbe a ritrovar la maniera per contradirla.

21. Chiuderò questo primo Capitolo coll'osservare, che l'ingegnoso ed accurato Sig. Michell, per verificare la bontà dei suoi metodi in rapporto al terremoto venuto a Lisbona l'anno 1755, ha formata una tavola divisa in quattro diverse colonne, la prima delle quali contiene il nome dei luoghi, la seconda le distanze dal punto prefisso, computate in mezzi gradi, la terza nota il tempo, che il terremoto impiegò nel passare da un luogo all'altro espresso in minuti, e la quarta disegna il tempo, in cui la tempesta si estese dalla sua sorgente ai respettivi luoghi, espresso pure in minuti. E tutte queste cose ben combinate lo conducono a stabilire, che la sorgente del terremoto di Lisbona sem-

bra essere stata sotto l'oceano in qualche parte fra le latitudini di Lisbona e di Oporto, benchè probabilmente più vicino alla prima, e alla distanza di dieci o quindici leghe dalla costa.

CAPITOLO SECONDO

Luoghi, ai quali si comunica; e leggi di questa comunicazione.

22. Rintracciata l'origine d'ogni terremoto, non è difficile a capire, che comunicatosi l'urto primigenio alle parti adjacenti della terra, debba sentirsi la scossa nè luoghi confinanti ancora con la sorgente medesima. Anzi dovendosi concepir questa forza come la più attiva ed energica di quante altre mai si osservano nello spettacolo della natura, con somma facilità potremo immaginare la di lei propagazione anche in luoghi assai rimoti e lontani. Quattro diverse forme di moto in una tale occasione si osservano. Uno, che si chiama moto di tremito, consimile a quello, che fa una candela vicina ad estinguersi; un altro detto di pulsazione, molto analogo alle battute dell'arteria del polso; un altro chiamato di ondulazione sempre parallelo all'orizzonte, e simile al fluttuare di un corpo galleggiante; un altro in fine, che si potrebbe intitolare di bilico per una certa analogia al giuoco dei nostri fanciulli, che attraversano una trave sopra dell'altra, e quivi stando ognun dal suo capo, vanno in giù e in sù alternando.

23. Benchè qualche Filosofo abbia fatto ogni sforzo per ispiegare la diversità di tai movimenti; bisogna però confessare la debolezza del nostro intendimento, che se può tentare la malagevole impresa, non può felicemente eseguirla. Io riguardo questa comunicazione di moto come un fatto sicuro, e me la rappresento qual fenomeno incontrastabile, che non ha bisogno di prova. In vista di che mi accingo solo ad esporre alcune leggi principalissime, che accompagnano la detta

pro-

propagazione. Dove non dirò cosa, che non sia appoggiata alla storia, e che non riguardi almeno l'indole più ordinaria e frequente di questo fatto.

24. E per cominciare da una legge la più generale, dico in primo luogo, che non ogni terremoto si comunica ad uguali distanze. Per sentimento di Seneca i terremoti nella loro propagazione non oltrepassano lo spazio di miglia dugento. Ma ve ne sono di quelli, che si comunicano a distanze assai maggiori: siccome altri non ne mancano, che sembrano assai più limitati e ristretti. Quei, che sottomarini si appellano, d'ordinario sogliono avere un estensione maggiore degli altri. Il terremoto di Lisbona fu sentito in paesi quasi tre mila miglia distanti l'uno dall'altro. Si crede il medesimo del terremoto, che distrusse Lima l'anno 1746, del quale è stato detto, che fosse sentito tanto lontano, quanto è la Giammaica. Nell'America meridionale vi sono stati alcuni terremoti, che si sono estesi moltissimo. Acosta riferisce, che si sono ampiamente propagati due o trecento, e qualche volta ancora cinquecento leghe lungo le coste del mare. Lo stesso leggiamo registrato, e forse ancora con espressioni più enfatiche di molti terremoti venuti negli antichi tempi. Cedreno alla pagina trecento settanta quattro ce ne descrive uno venuto l'anno decimo sesto di Giustiniano, il quale si fece sentire quasi per tutto il mondo. Lo stesso Cedreno alla pagina trecento ottanta quattro ce ne racconta un altro venuto l'anno ventisette del medesimo Giustiniano, che fu somigliantissimo al primo, avendo danneggiata quasi tutta la Terra. Ammiano nel libro decimo settimo al capitolo settimo ce ne riferisce un altro, che dalla Grecia si estese fino al di là del mar Nero, cioè, per uno spazio maggiore di mille dugento miglia. Il terremoto del 1647, che mandò in rovina la Città di Ragusi, fu anche sentito nell'Isola dell'Arcipelago. Il terremoto, che si sentì in Napoli il 5 di giugno dell'anno 1688 rovinò non solo gran parte della Terra di Bagnacavallo, e Cotignola, ma passando il mare sconquassò tremendamente Smirne. Il terremoto di Sicilia venuto l'anno 1693 si fece sentire anche in Malta, ed in Calabria, dove non solo danneg-

gio delle fabbriche, ma uccise ancora delle persone. Il terremoto di Londra venuto il dì 30 settembre dell'anno 1750 si fece sentire nell'estensione di quattromila miglia quadrate. Il terremoto di S. Sepolcro che fu originato a Cagli, si fece sentire a Città di Castello, a Sestino, a Modigliana, a Dovadola, a Castro Caro, e per un altra direzione ad Anghiari, ad Arezzo, e a varj altri luoghi della Toscana. Assai più limitati e ristretti furono i terremoti descritti dal Sig. Dottore Pietro Paolo Visconti, e riferiti in una lettera al Chiarissimo Sig. Dottore Saverio Manetti, come puo vedersi nel volume secondo del Magazzino Toscano all'anno 1778. Essi furono puramente locali, e solamente sentiti nel distretto della Badia di S. Salvatore, che guarda il mezzo fra tramontana e levante; anzi talora quello, che fu ascoltato alle ultime pendici del Monte, non fu in niuna guisa sensibile alla sua metà.

25. La seconda legge di comunicazione, che si osserva nei terremoti si è, che anche ad uguali estensioni non tutti si comunicano con la medesima forza. Non tutti i terremoti venuti a S. Sepolcro dalla parte di Cagli sono stati della stessa energia. I terremoti venuti nello stato di Siena dalla parte di Radicofani, hanno dimostrato in varj tempi ancora un vario e differente vigore. I terremoti sentiti anche nel tempo presente a S. Sofia non hanno che fare con quelli dell'anno 1768. Similmente i terremoti, che si credon connessi con l'eruzion dei vulcani, come molti del Regno Napolitano, o nella Terra di Lavoro, o in Sicilia, come quelli dell'Islanda, e dell'America hanno presentato nella diversità dei tempi un impeto assai differente. Di una diversa attività sono stati varj terremoti sentiti a Lisbona, a Lima, alla Giammaica. Quei di Bologna descritti dall'ingegnoso P. Augusti, quei di Roma riferiti dal celebre Baglivi, e quei finalmente riportati dal Tessitore presso il Bernulli, benchè in gran parte provenienti dal medesimo punto della bussola, furono pure fra di loro per la forza differentissimi?

26. La terza legge ci fa sapere, che non tutti i terremoti sono di una ugual celerità nella di loro propagazione. Questa legge nasce dall'antecedente; perocchè

chè se tutti non sono d'una ugual forza (num. 25.), come mai possono comunicarsi con celerità uguali? Nei terremoti di grandissima estensione, come furono i descritti dal Cedreno e come esser sogliono più frequentemente i sottomarini, ad una massima forza va anche congiunta una celerità incredibile. Ma di questa legge più ampiamente e di proposito ragioneremo nel capitolo quinto. Ci basti per ora di averla accennata semplicemente, così portando l'ordine delle materie, che prese abbiamo a sviluppare.

27. La quarta Legge c'insegna, che i terremoti nella loro propagazione si comunicano con maggior forza ai luoghi montuosi, che a' piani. Checchè ne sia la ragione, che ora non è tempo di cercare, la legge è fondata in mille fatti incontrastabili. Allorchè dopo il grand'avvenimento di Pentecoste S. Sepolcro o non risentì altro, o risentì soltanto nuove scosse leggieri, gli Abitatori del luogo della Montagna, quasi ogni giorno erano spaventati da nuove convulsioni, in cui si metteva il terreno. Il terremoto del 1692 che fu uno dei più estesi, perchè si sentì in Inghilterra, in Olanda, in Germania, in Francia, e che scosse almeno due mila seicento leghe quadrate, fu più considerabile nelle montagne, che nelle valli, come può vedersi nei Discorsi del Rays. Nelle montagne del Perù, e del Messico i terremoti sogliono essere quasi sempre gagliardissimi. Le montagne di Norcia sono state scosse dai terremoti sempre più orrendamente, che i luoghi piani vicini. Nel terremoto di Roma descritto dal citato Baglivi si legge, che quando alle due italiane della notte venne il gran terremoto dei quattordici gennajo dell' anno 1703, Norcia, Cascia, Leonessa, tutti luoghi montuosi, furono quasi roveiciati dai fondamenti, laddove in luoghi non montuosi seguì grande spaverto, ma nulla più. Anche negli ultimi terremoti, che furono così fatali alla Città di Lisbona, varie montagne furono maltrattate con maggior forza. E per ritornare al terremoto della mia Patria, i danni grandi e rimarchevoli si osservarono giugnere fino che il suolo forma una specie di piano inclinato, talchè passato il fiume

Tevere dalla parte di mezzo giorno non si risentì alcun danno notabile.

28. La quinta legge ci manifesta, che i terremoti si comunicano con forza particolare nelle vicinanze di qualche vulcano. Tutte le materie contenute in questi baratri o sono la cagione dei terremoti, o sono un rinforzo, che prende il vapore nella sua diffusione. Quindi tutti i paesi, situati d'appresso a qualche vulcano, prendono cattivi augurj, e temono fortemente, se vedono chiudersi per lungo tempo questi sfogatoj dell'interno fuoco racchiuso. La Città di Napoli si getta in braccio ad un altissima costernazione tutte le volte, che il vicino Vesuvio dura lungo tempo a far desiderare le copiose sue eruzioni. Non può scordarsi del fatto avvenuto l'anno 1631, quando essendo già per cinque intieri secoli rimasto in una perfetta oblivione l'impeto del furibondo vulcano, d'improviso fece un eruzione così dannosa e fatale, che calmata la tempesta, per servirmi dei termini del dottissimo Sig. Abate Galiani, a niente si pensò prima che ad inalzare un' Iscrizione, la quale con voce alta e spaventevole incominciando: *Posteri Posteri Vestra Res Agitur:* ammonisse tutti delle sorprese del perfido Vesuvio, e gli rendesse oculati, e guardinghi.

29. La sesta legge dichiara, che il massimo furore dei terremoti si esercita principalmente nei luoghi bituminosi, e sulfurei. Questa legge è così strettamente connessa con l'antecedente, che chi si persuade della verità di quella, non può a meno di non capacitarsi anche della presente. E però le Campagne Romane, le Senesi, e molte della Romagna risentono i terremoti con forza maggiore. I bitumi, e gli zolfi sono adattatissimi, quanto tutte le altre materie vulcaniche a far crescer di vigore la forza motrice, e quel vapore, che muove la terra nello spettacolo lacrimevole. Secondo il Sig. Abate Monteiro nel gran terremoto di Lisbona i luoghi bituminosi e sulfurei furono i più bersagliati di tutti gli altri. Così è quasi sempre accaduto nei terremoti degli Svizzeri per testimonianza del Sig. Bertrand.

30. La

30. La settima legge ci fa conoscere, che il terremoto ama di comunicarsi con forza incredibile ai luoghi più cavernosi, e più abbondanti di sorgenti minerali. I due Monti Nerone, e Jego sono amendue assai cavernosi: hanno delle miniere di ferro e di rame, che nel passato secolo si tentò di scavare, ma fu poi abbandonata l'impresa, perchè non si credettero poter dare il prezzo dell'opera. In questi monti si sono fatte dopo l'ultimo gran terremoto di Pentecoste varie aperture, dalle quali tirati giù varj sassi, non si sente il di loro arrivo nel fondo, se non assai tardi. I maggiori e più strani avvenimenti nel sopradetto terremoto successero appunto in questi due monti, che sono due appendici degli Appennini, il primo de' quali è situato nella Diocesi di Cagli, il secondo in quella d'Urbania, e sono amendue distanti dalla Città di Cagli sette in otto miglia. Vedasi la sopracitata lettera di Monsignor Ludovico Bertozzi (num. 2.). Anche il qui sopra citato Bertrand ci fa sapere, che i luoghi più cavernosi degli Svizzeri, ed i più abbondanti di sorgenti minerali sono i più sottoposti al grand'infortunio. Se noi consideriamo le contrade della nostra Italia, e quelle della Sicilia principalmente, troveremo nei luoghi, che hanno i terremoti più fieri lo stesso carattere, che sulle coste del Portogallo, e nelle Isole Azore, cioè, gran minerali, e gran caverne. Le medesime cose si trovano nelle Cordelliere, montagne, che sono assai scosse dai terremoti, e con una violenza incredibile. Nel contorno di tutti i vulcani vi si possono osservare degli scogli, delle caverne, e dei minerali. In somma percorrendo tutti i luoghi, dove i terremoti maggiormente infieriscono, si trovano sempre nuove conferme di questa legge.

31. Nè mi si dica, parer molto strano, che i luoghi cavernosi siano i più bersagliati dai terremoti, sapendosi, che il vapor, che produce così fatti avvenimenti, si scaglia principalmente ad abbattere e rovesciare i luoghi di maggior resistenza. Imperciocchè contenendo queste caverne una gran quantità di aria suscettibile della massima rarefazione, ed alcune ancora una grand'abbondanza di acque, che si possono ri-

dur.

durre in vapori, non è difficile a concepirsi, come ivi il terremoto eserciti la sua forza maggiore. Se queste caverne avessero delle aperture ben grandi, nè la di loro aria, nè le di loro acque sarebbon capaci di produr quest'effetto. Che anzi si potrebbono esse considerare come altrettanti emissarj del vapor sotterraneo, che sortirebbe alla libera, e così potrebbono prevenire i terremoti in quella guisa appunto, che alcuna volta gli hanno prevenuti gli aperti vulcani. Ma il fatto passa diversamente, e però le caverne possono benissimo accrescere la forza dei terremoti.

32. L'ottava legge consiste nell'indole, che ha il terremoto di bersagliare principalmente i paesi meridionali. Non è già che anche le parti del Settentrione non vadano sottoposte a queste dolorose vicende. Ma generalmente parlando i luoghi più meridionali e le risenton più spesso, e di una energia assai grande. I terremoti d'Italia presi tutti assieme sono stati sempre considerati più gagliardi di quelli della Francia, della Germania, e dell'Inghilterra. Anzi nell'Italia medesima le stragi e le rovine, che ci si raccontan di quelli venuti nella Sicilia, sono estremamente maggiori di tutte le altre. E quanto più in là si vada, sempre più formidabili tragedie si leggono cagionate dai terremoti. Nell'Egitto si sono fatti sentire orribilissimi: e tutta l'Africa ne ha provati dei massimi accompagnati da conseguenze estremamente deplorabili. Quanto all'Asia minore basta ricordarsi del famosissimo e deplorabile terremoto, che in una sola notte distrusse dodici di quelle Città secondo Seneca: *Asia duodecim Urbes simul perdidit*, alle quali va aggiunto anche Efeso per la testimonianza di Strabone, e di Eusebio. Lisbona è stata più volte il teatro lugubre dei terremoti, ma nell'anno 1755 lo fu singolarmente. Lo stesso s'intenda di Lima rifabbricata più volte, e poi finalmente distrutta: lo stesso della Giammaica, e di altri paesi, che hanno in varj tempi sperimentato nelle parti meridionali i terremoti più funesti e lacrimevoli.

33. La nona legge ci fa palese, come i terremoti infuriano singolarmente lungo le rive del mare, e nei Porti. Nel più gran terremoto della Giammaica il più ter-

terribile spettacolo si fece vicino al mare. Quanto infuriasse l'ultimo terremoto di Lima in vicinanza del mare, lo provò per propria esperienza Lima medesima, che restò vittima di questo flagello, subissata e sepolta sotto le onde micidiali del salso elemento. Anche nel 1687 venne un altro terremoto a Lima, descritto dal P. Alvarez di Toledo, nel quale perirono più di cinque mila persone. Vicina al Porto di Pisco nel Perù vi era una volta una Città celebre, situata sulla riva del mare, ma ella fu quasi rovinata interamente dal terremoto, che venne il diciotto di ottobre dell'anno 1682. Che dirò poi dell'ultimo fatalissimo terremoto di Lisbona? Infuriò pure con ispezialità in quel Porto? Ed oltre gli effetti della scossa estremamente gagliarda, oltre quelli delle fiamme voraci, non furono forse deplorabili e massimi quelli delle rigonfiate acque del Tago?

34. Ma per meglio verificare quest'ultima legge, è da cercarsi con diligenza, se in tutti i terremoti, cioè, tanto in quelli del continente, che alcuna volta si possono communicare all'acque del mare, quanto in quelli sottomarini, che si comunicano al continente, abbiano luogo e sulle Rive, e nei Porti queste furie maggiori. A questo dubbio, che certamente è uno dei più ragionevoli e conseguenti, non voglio rispondere io, ma dee rispondere uno dei più celebri Dissertatori, che abbia l'argomento dei terremoti, cioè, il Sig. Giovanni Michell, la di cui autorità so non esser sospetta presso d'alcuno, attesa la somma diligenza usata in raccogliere le più esatte e veridiche relazioni, e la massima penetrazione di spirito, di cui egli è fregiato ed adorno. Quest'Inglese adunque ci fa sapere, che tutti i terremoti, i quali sono riusciti più formidabili alle coste del mare, ed ai Porti sono stati quasi sempre sottomarini. Ad una autorità così rispettabile mi soscrivo ancor' io senza la menoma ripugnanza; molto più perchè la vedo fiancheggiata dai fatti e del terremoto di Lisbona, e di quello di Lima, e di quello della Giammaica.

35. Bisogna però avvertire, che anche in mezzo a queste leggi si ritrova talora una qualche eccezione. Le particolari disposizioni dei luoghi possono mirabilmen-

mente influire nella variazion della regola. Così si leggono presso il Bertrand alcuni terremoti, che hanno infuriato più nelle valli, che nei monti. Tali furono i terremoti di Neufschatel venuti il dì nove Decembre dell' anno 1755 in concorrenza di quei di Lisbona, i quali furono più fieri ne' luoghi bassi del villaggio di Loche, nelle valli della Sagne, della Chaux de Fonde, e della Brevina. Ma in queste valli nel mese di ottobre vi era caduta molta neve, la quale cadeva e si liquefaceva insieme, tornava a ricadere, ed a liquefarsi ancora, finchè andò a terminare in una dirottissima pioggia. Così alcuni terremoti hanno più infuriato in mezzo al mare, che lungo le rive. Tali sono stati tutti quelli, che hanno dato luogo alla nascita dell'Isole nuove, fenomeno, del quale discorreremo più sotto. Altri hanno poco o nulla fatto di fracasso in vicinanza dei vulcani. Tali sono quelli, che di presente si sentono nel monte Ecla, vulcano già quasi estinto da sessant'anni in quà: e quelli parimente, che si sentono vicino all'Isola di S. Cristofano. Altri in fine hanno portato a conseguenze incredibili anche nei paesi settentrionali, come quello della Francia, che andò unito con la caduta di una montagna, ed alcuni anche degli Svizzeri, che furono in simil guisa da varie cadute di montagne accompagnati: de' quali fenomeni ragioneremo in breve.

36. Ma non è gran meraviglia, che alcuna volta nel terremoto si osservino le sovradette eccezioni. Ve ne ha qualcheduno, che nel comunicarsi ha osservato delle leggi ancora più sorprendenti. Infatti non è cosa singolare, che risentendo il movimento della terra varj luoghi disparati di una stessa Provincia, niente poi ne risentano i luoghi intermedj? Eppur questo è succeduto agli Svizzeri. Non è forse molto strano e maraviglioso, ch' essendo danneggiati varj luoghi dal medesimo terremoto, alcuni disparati edifizj, e forse i più forti siano stati rovesciati; laddove non solo gl'intermedj più deboli e vecchi, e per se cadenti, ma quelli ancora, che avean le mura di mere pietre, messe senza calce l'una sopra dell' altra rimasero intatti? Eppur questo è accaduto in varj luoghi o di S. Sepolcro, o di Sestino, o di altri paesi della Romagna nel terre-

mo-

moto di Pentecoste. Non è forse ugualmente incredibile, che un terremoto faccia in un alto muro una verticale spaccatura grandissima, e che di lì a dieci anni venendone un altro, ad imitazione della spada di Achille, risani la piaga già fatta, cioè, riconnetta perfettamente le separate parti del muro? Eppur questo è il fatto avvenuto nel Coro del Duomo di Losanna. Dopo le quali cose pare, che possa concludersi, che il terremoto alcuna volta a guisa del fulmine proceda a salti, e che di più si compiaccia di far degli scherzi anch'in mezzo alla luttuosa tragedia.

37. Alle leggi di propagazione, che osservano i terremoti, appartengono ugualmente le direzioni, con le quali essi si comunicano da un luogo all'altro. Sono le medesime queste direzioni nei terremoti di tutti i luoghi? oppure si conservano le stesse nei terremoti del luogo medesimo? Sono queste le due ricerche, che presentemente si vogliono esaminare. E quanto alla prima, i fatti ci assicurano, che le direzioni dei terremoti di diversi luoghi sogliono essere senza regola fissa. Alcune sono diverse, altre compariscono le medesime. Nel terremoto di Roma del dì 2 Febbrajo dell'anno 1703 le lampadi della Chiesa oscillarono da Tramontana a Mezzo giorno. Le scosse di Londra, venute il 19 Marzo dell'anno 1750 ebbero la direzione da Levante a Ponente. Buffon racconta di un terremoto venuto a Smirne l'anno 1688, le cui direzioni furono da Ponente a Levante. I terremoti degli Svizzeri, venuti in tempo di quei di Lisbona, ebbero le direzioni del moto fra il Mezzo giorno, o Mezzo giorno e Levante, ed il Tramontano, o il Tramontano e Ponente. L'ultimo terremoto di S. Sepolcro oscillò da Greco Levante al punto medio fra Euro e Ponente. Quei di Livorno del 1742 descritti dal Sig. Dottor Gentili ebbero le direzioni da Libeccio a Grecale. E così altri da diversi altri punti della bussola.

38. Se poi si riguardino i terremoti venuti all'*istesso* luogo, bisogna distinguere: o questi vengono al luogo medesimo per una serie continuata, in una non interrotta successione di tempo; oppure vengono in tempi molto diversi. Se si abbia una continuata serie di terre-

re-

remoti nell'istesso luogo, il Sig. Michell pretende, che vengano sempre dal medesimo punto della bussola. E di molti ancor io mi accordo con lui. Di tutti però vado opinando diversamente. In fatti fra quei di Bologna venuti in serie per due anni continui, secondo la testimonianza del P. Augusti, non vi fu una regola sempre fissa, e costante. Quello, che venne il primo di Giugno verso la mezza notte nell'anno 1779 fu annunziato da una romba Orientale. Quello della mattina del dì quattro fu composto di tre movimenti: il primo da Levante a Ponente; il secondo da Ponente a Levante retrogrado; ed il terzo composto di due, che s' incontrarono. Quello della mattina del dì dieci ebbe un opposta direzione a tutti gli altri, avendo quelli portata seco una maggior forza da Levante, e questo da Ponente. La medesima variazione di direzioni nei terremoti venuti in serie io la ritrovo in quelli dell'anno 1731, descritti dal Tessitore presso Giovanni Bernulli nel tomo quarto delle Opere di questo illustre matematico dell'edizione di Losanna e di Ginevra, che abbraccia gli *Aneddoti*. Secondo le tavole fatte da quell'accuratissimo Osservatore indirizzate al nominato Bernulli, il primo terremoto del dì tredici Maggio venne dalla parte di Ponente. In tutti quelli venuti la mattina dei dicinove dalle ore sei fino a dopo il Mezzo giorno la direzione annunziata dal rumore parve provenire dal Grecale. La medesima direzione mostrarono e quello della prima ora dopo il Mezzo dì, e quello della prima ora e minuti trenta, e quello della seconda ora e minuti quindici. Il secondo del dì venti di Maggio, venuto dopo le ore sette della mattina, cambiò direzione, e fu annunziato dal Maestrale. Sic come dal punto medesimo fu annunziato anche il terzo dell'istesso giorno, venuto poco prima delle dieci della mattina.

39. Intorno ai terremoti venuti ai medesimi luoghi in tempi assai disparati e lontani, noi manchiamo di storie accurate per fissarne la qualità delle direzioni. Lo spirito filosofico non è stato in tutti i secoli sempre il medesimo: e bisogna confessare, che i nostri Maggiori erano più inetti di noi nell'osservare, specialmente

in

in certi avvenimenti, che portavano feco lo fpavento e l'orrore. Con tutto ciò farò di paffaggio un offervazione, ed è, che non venendo fempre dal medefimo punto della buffola i terremoti in ferie del medefimo luogo, non vi può effere ragione per affermare, che i terremoti venuti al luogo medefimo in tempi difparati e lontani derivino dal medefimo punto precifamente. Io fo, che torna bene a qualche Filofofo fiftematico di foftenere il contrario. Ma le opinioni vote di prova non vanno attefe per verun conto.

CAPITOLO TERZO

Tempi i più fottopofti a quefto infelice difaftro.

40. NElla maggior parte delle ricerche fifiche la confiderazione del luogo trae feco anche quella del tempo. O fia che molti avvenimenti abbiano una certa regolarità, o che dove quefta non fi può rinvenire, fi gradifca almeno di fapere il difordine e l'irregolarità del fenomeno, sì l'uno, che l'altro argomento vanno fra loro mirabilmente conneffi. Per la qual cofa avendo fin ora confiderato i principali luoghi, ai quali il terremoto fi comunica con maggior forza, ragion vuole, che inveftighiamo prefentemente l'indole di que' tempi, i quali più fottopofti raffembrano a quefto difaftro.

41. Noi ftenteremo affaiffimo a rinvenire nel globo un paefe, che avendo fofferto una volta un terremoto gagliardo, varie altre volte ancora non abbia rifentito il medefimo. Hanno i terremoti ficcome le ftagioni i di loro ritorni, e le medefime circoftanze, le quali fi unirono affieme a berfagliare una Provincia in un tempo, in altri tempi ancora riprendono l'andamenro di prima. Non è ftato fingolare l'anno 1781, in cui S. Sepolcro abbia fentito il terremoto con la confeguenza di varj danni confiderabili. Anche negli ultimi del paffato fecolo, anche verfo i principj della fua fondazione, ed in varj altri tempi ancora quefta povera ed infelice Città foffrì notabilmente per la fteffa cagione.

Ri-

Riporterò quivi una ſerie di terremoti, che nel ſolo ſpazio di cinque ſecoli hanno berſagliato la mia Patria con qualche ſorta di particolarità.

L'anno 991 ſi fece ſentire in S. Sepolcro un terremoto così terribile, che caddero molti edifizj, e morirono ſotto le rovine molti Abitatori.

L'anno 1277 vi fu un terremoto, che atterrò molte caſe con la morte di più perſone.

L'anno 1299 vi ſi ſentì un altro gran terremoto, che fece un danno conſiderabile.

L'anno 1352 il ſedici di Decembre vi ſi ſentirono terremoti così grandi, che quaſi abbatterono tutto il Paeſe, e ſotto le rovine degli edifizj caduti perirono più di 2000 perſone, come ſcrive l'Ammirato nelle Storie Fiorentine.

In un altr'anno venne un altro terremoto verſo l'ora di Veſpro, la mattina dopo rinovò, ed abbattè una gran porzione del Paeſe.

Nel 1389 venne un terremoto così fiero e terribile, che ſubbiſsò una gran parte del Luogo con la morte di molte perſone.

Nel 1414 del meſe di Agoſto i terremoti gettarono a terra una gran parte di S. Sepolcro con la morte di 200 perſone.

Nel 1456 il dì nove di Decembre ſi ſentì un gran terremoto, che durò, per ſervirmi della fraſe dello Storico, due *Pater*.

L'anno 1489 ſi ſentì in S. Sepolcro una ſcoſſa di terremoto, che gettò per terra alcune caſe.

Vedaſi la belliſſima Storia latina di S. Sepolcro fatta da Monſignor Graziani, e continuata dal medeſimo fino a ſuoi tempi. Vedaſi ancora la Storia Toſcana del Monaco Farulli, che per quanto ella ſia poco giudizioſa ed eſatta, pure può fare un ampio atteſtato del mio ſentimento.

42. La Sicilia è ſtata quaſi in ogni ſecolo il teatro dei terremoti più formidabili. Liſbona, Lima, la Giammaica, e varj altri luoghi dell' America meridionale fino dai più remoti tempi ſono ſtati l'infelice berſaglio di queſto funeſto accidente. E per ritornare alla noſtra Italia (giacchè le coſe proprie intereſſano aſſai più

delle

delle altrui), chi è, che non ſappia, come Roma la ſuperba Roma, le Campagne Seneſi, l'una e l'altra Romagna più e replicate volte quaſi in ogni ſecolo hanno ſofferto per la cauſa medeſima? Bologna, sì Bologna ancora, che negli anni 1779, e 1780 ſecondo la memoria di qualcheduno non parea ſi ricordaſſe d'aver mai ſofferto ſimili diſgrazie, quanto non s'ingannò ella ne' ſuoi penſamenti. Si conſultino i dottiſſimi Foglj periodici dell'*Antologia Romana* al numero quarantatre dell'anno 1780, meſe di Aprile, pagina trecentotrentaſette, dove ſi riporta una lunga ſerie di terremoti Bologneſi. In ſomma da tutte le Storie ſi raccoglie, che ſono i terremoti, come le grandini, le inondazioni, ed i fulmini, che dove ſpaventarono in queſt'anno la miſera umanità, in varj altri tempi ancora fecero il medeſimo.

43. Ma ſe i terremoti in varj tempi agli ſteſſi luoghi ritornano, ſi potrà fiſſare di queſti ritorni una legge coſtante, un periodo inalterabile? Riſpondo di no francamente. Se varie ſono le vicende dell'atmosfera, non meno varie, e differenti ſono quelle delle interne parti del globo. Ed in queſta varietà mancano i fatti, mancano le oſſervazioni. Si è preteſo, che queſto periodo ſia ſtrettamente legato con l'influſſo degli Aſtri in generale, con le apparizioni delle Comete, con le faſi della Luna, con le maree, con le ſtravaganze dell'atmosfera, con le ſtagioni regolari ed ordinarie, finalmente con le ore ſteſſe del giorno. Ma troppo equivoco in queſta parte ſi è l'uguale linguaggio della natura. Nè è ſervito d'interrogarla in varie guiſe, perchè o ha ſempre taciuto, o ha riſpoſto ſempre ſenza la menoma utilità. A dir breve ſe v'è periodo, o legge nel ritorno dei terremoti, noi non lo conoſciamo, ed i preſenti lumi non ci augurano di poterlo conoſcere.

44. E diſcorrendo in primo luogo della prima opinione, che vuole il periodo dei terremoti ſtrettamente legato con l'influſſo degli Aſtri, rifletteremo con Plinio, che gli antichi Popoli di Babilonia ſiccome attribuirono la formazione dei fulmini ai tre pianeti Saturno, Giove, e Marte, così anche al di loro male-

fico influsso riportar vollero l'avvenimento, di cui ragioniamo. In questa luce di Astronomia non pare, che la chimera di quei Filosofi meriti nel serio una lunga confutazione. Le osservazioni astronomiche di quei tempi antichissimi non potean essere neppur l'alfabeto delle presenti. La mancanza dei telescopj, e di varj altri sussidj destinati a perfezionare il Sistema planetario assicurano a questo parere tutto il merito della disapprovazione universale. La qual cosa tanto più chiara ed evidente apparisce, quantochè l'esperienza ci ha fatto conoscere, che perfezionandosi ogni dì più la scienza astronomica, anziche confermarsi l'idea di quest'influsso malefico, ella è già decaduta, e del tutto rimasta in una perfetta oblivione. Aggiungasi non vi esser mai stata fra questi Pianeti, e l'avvenimento dei terremoti la menoma ombra di connessione e di rapporto. Aggiungasi essere anche falso, che questi Pianeti siano la vera cagione dei fulmini: e d'un sistema, che manchi nella verità de suoi principj, zoppica molto anche in quella delle sue conseguenze.

45. Anche il ritorno e l'apparizione delle Comete mal a proposito si connette con il periodo dei terremoti. Finchè il Mondo è stato nella cieca illusione, che tali lumi si formassero in tempo, e che dovessero la di loro esistenza all'accendimento di alcuni vapori sollevati fino alla più remota parte dell'atmosfera, sono state riguardate come sicuri presagj di avvenimenti funesti. All'improvisa comparsa di questi lumi più volte si sono vedute impallidire e tremare dallo spavento intiere Città; e non meno l'ignorante Volgo, che i Saggi più rinomati si augurarono un qualche sinistro accidente. Anzi chi 'l crederebbe? Le medesime Teste coronate, i medesimi Cesari ad una vista così spaventosa orrendamente tremarono. Il che se fecero, n'ebbero certamente un apparente ragione. L'assassinio di Giulio Cesare, le guerre di Maometto, lo scisma di Enrico Ottavo, e mille altri casi deplorabili presagiti furono da altrettante Comete. Consideriamo poi, se questi efimeri così creduti Astri malefici si voleano anche riguardare come indizj profetici dei terremoti. Ma dacchè il gran Newton incominciò a parlare di

que-

questi Pianeti, creati fin dal principio del mondo, come tutti gli altri; dacchè dimostrò egli la derivazione del loro lume da quello del Sole; dacchè in fine egli ne concluse, ch' essi percorrono nel voto intorno a quell' Astro dell' elissi molto eccentriche, e le percorrono in virtù di due forze, e le percorrono in ragiona inversa dei quadrati delle distanze, cessò ben tosto ogni larva di malfondato timore; e non più da questi lumi si ripeterono le guerre desolatrici, non più l'orrida fame, non più le pestilenze, la morte dei Grandi, gli spaventevoli fatalissimi terremoti.

46. Che diremo poi degl'influssi Lunari? Si potrà forse il di loro periodo riguardare come connesso con quello dei terremoti? In tre diverse maniere si potrebbe ciò intendere. O che il periodo dei terremoti si fa dipendere dal più noto periodo della luna, il quale si regola col numero d'oro, o sia col ciclo lunare, che a capo di dicenove anni riconduce le lune per i medesimi giorni dell'anno colla differenza di poco più di un ora: o che si connette con la rivoluzione degli Absidi lunari, la quale si compie tra gli otto o nove anni: o che finalmente si riporta ai varj ritorni mestrui di questo Pianeta, cioè, al Novilunio, Plenilunio ec. Ma in nessuna di queste tre suppofizioni si ritroverà la verità, che si ricerca da noi. Non abbiamo osservazioni, dalle quali si possa concludere, che in ogni anno decenovesimo, o almeno in ogni nove anni ritornino i funesti accidenti. Quanto poi a i varj ritorni mestrui della Luna, il P. Augusti ne segna alcuni di quei di Bologna come avvenuti nel Plenilunio. Ma in tutti vi si osservò o una precedenza, o una posticipazione. La Storia di quei del Ducato di Spoleto, e dello Stato della Chiesa nell'anno 1703 ci assicura, che pareano più frequentemente precedere la medesima fase. Ma soggiugne ancora, che ve ne furono in altri tempi. Il dotto Sig. Gentili fra i terremoti, che si sentirono a Livorno l' anno 1742 ne riporta uno venuto la notte alle ore cinque italiane, e quindi nota, che fu il Plenilunio. Ma quanti altri ne vennero in quella occasione senza che si potessero al medesimo segno riportare? L'affare è troppo complicato, nè la storia

dei terremoti può autorizzare per verun conto qualunque siasi il sentimento arbitrario. Che la Luna influisca nelle Maree, non può negarsi da chi ha fior di ragione. Il tempo e la durata delle medesime in tutto l'anno, e in ciascun mese si possono prevedere anticipatamente, e senza errore. Ma che la medesima Luna nelle sue fasi sia necessariamente connessa co' terremoti, si è ciò, che non si potrà dimostrare giammai. So, che questa proposizione non piacerà troppo all'illustre Sig. Abate Toaldo. Ma ancor'egli non dovea riportare una serie di terremoti venuti in Padova, e poi segnarli come avvenuti in tutti i punti di questo Pianeta, o almeno dovea soggiugnere, come mai ciò possa intervenire.

47. Vediamo ora ciò, che si debba giustamente pensare del periodo dei terremoti dichiarato connesso con le Maree. Questo esame però incomincia assai male per tutti coloro, che vogliono essere i difensori dell'accennata opinione. A buon conto non v'è alcun rapporto tra le fasi lunari, ed il supposto periodo dei terremoti (num. 47.). Dunque non vi potrà essere la menoma connessione tra il periodo de' terremoti, e quello delle Maree, perchè sono già queste strettamente legate con le fasi lunari. Questa ragione, che merita di esser chimata rigorosamente dimostrativa, ritrova anche l'appoggio nelle osservazioni e nei fatti. Mi contenterò di riportare a questo proposito le osservazioni fatte dal celebre Ulloa ne'suoi Viaggi parlando dei terremoti di Lima. Ecco le parole dell'accurato Osservatore:
„ Nel 1742 io ebbi la curiosità per un certo tempo
„ di osservare le ore dei terremoti, che vi si sentono.
„ Il primo fu il dì nove di Maggio alle nove e tre
„ quarti della mattina. Il secondo il dicinove del me-
„ desimo mese verso la mezza notte. Il terzo il ven-
„ tisette alle cinque ore e trentacinque minuti della se-
„ ra. Il quarto il dì dodici di Giugno alle cinque e
„ tre quarti della mattina. Il quinto il quattordici di
„ Ottobre alle nove ore della sera. Nè più mi presi
„ la pena di osservare . . . .
„ Dal pensiero, che mi son dato di osservare l'ora
„ precisa, in cui venivano i terremoti riportati quì
„ so-

,, sopra apparisce, che essi sono venuti indifferente-
,, mente. Allorchè la Marea era nel mezzo della sua
,, diminuzione, o allorchè era nel mezzo del suo rin-
,, gorgamento, e mai nel suo flusso perfetto, nè nel
,, suo riflusso totale; al contrario di ciò, che alcuni
,, hanno preteso, che i terremoti non vengano, se non
,, durante le sei ore del riflusso, o dell'abbassamento
,, del mare, e non durante le sei altre ore del flusso,
,, o dell'alzamento del Mare. Ciò conviene al Sistema,
,, che hanno immaginato per spiegarne le cause; il qual
,, Sistema a mio parere non si accorda con le osserva-
,, zioni, perchè uno sia obbligato a soscrivervi ,,. Abbiamo dunque per testimonianza di questo celebre Osservatore dei fatti in contrario, i quali uniti ad una ragione invincibile non pare, che ammettano la minima replica. Ma i patrocinatori di questo periodo si fondano molto nell'autorità del Sig. Chanvalon, che nel suo Viaggio alla Martinica notò molti terremoti occorsi nell'ora dell'alta Marea, e quindi soggiungono, che il terremoto distruttore di Lima, venuto ai ventotto di Ottobre l'anno 1746 si sentì alle tre della mattina, ora della piena acqua. Non si nega agli Avversarj, che i terremoti non vengano anche nel tempo dell'alta marea. Solamente si sostiene, che se fosse questo un vero periodo, cioè una legge costante, all'istess'ora e vi verrebbero sempre, e vi verrebbero tutti. Il che è contrario alle più veridiche osservazioni, come sin ora abbiam dimostrato.

48. Troveremo forse questo periodo più connesso e legato con le stravaganze dell'atmosfera? Non può negarsi, che molte volte i terremoti non siano venuti in conseguenza dell' eccessiva durata di una qualche meteora. Ora comparvero come il risultato di abondantissime pioggie, ora come l'effetto di lunghissime serenità. Quando si videro preceduti da freddi acutissimi, quando da caldi insopportabili. Quà parvero originati dopo un vento assai tempestoso, là si risentirono dopo un affannosa calma dell'aria. Tutto questo però non prova una legge fissa, un periodo determinato e costante. Imperciochè ciò, che viene indifferentemente dopo il caldo e dopo il freddo, dopo il sereno e dopo

il nuvolo, dopo il vento e dopo la calma, lungi dal presentare una legge fissa, un periodo invariabile, mostra l'incostanza, e la sempre variabile vicenda, a cui va sottoposto.

49. Guardimi il cielo dal negare la strettissima connessione, che passa fra il regno meteorologico e quello delle interne viscere della terra. So che il primo dipende specialmente dal Sole: ma so ancora, che nel tempo medesimo, che il Sole vi opera, e ne sbilancia la costituzione, e ne altera la densità ed il peso, varie altre cause ancora, e molte di queste interne al globo, che noi abitiamo, ne suscitano i mirabili cambiamenti. Quindi io sostengo, che nell'ignoranza, in cui siamo della varia legge di questa connessione, mal a proposito si fisserebbe un periodo, onde congetturarne il ritorno sicuro dei terremoti. Se uno sbilancio rimarcabile di meteore può far nascere in noi qualche ragionevol sospetto di prossima scossa; non può per altro assicurarcene in verun conto. Potrebbe per strade a noi ignote o più presto o più tardi riottenersi il perfetto equilibrio, ed accordando ancora, che questo sbilancio dovesse esser fatale a qualche luogo, come determinar questo luogo, come stabilire e prevedere il quando, ciò dipendendo principalmente da quelle particolari disposizioni interne del globo, che noi non possiamo osservare. Troppe sono le incognite, che formano l'equazione: ed ognun sa, che il soverchio numero delle medesime è un forte insuperabile ostacolo alla soluzione d'ogni problema.

50. Se v'è alcuna norma, che più da vicino osservino i terremoti, diremo esser quella, che riguarda le stagioni ordinarie, e le ore del giorno. E quanto alle stagioni, pare, che nella primavera, e nell'autunno sogliano essere i terremoti assai più frequenti, che nell'estate, e nell'inverno. Siccome considerandosi le ore del giorno e della notte sembra, che con maggior frequenza essi vengano la mattina, e la sera, e più ancor nella notte, che nel mezzo giorno. Queste osservazioni furono fatte anche da Plinio nella sua storia naturale al libro secondo capitolo novantuno, dove così parla: *Et autumno & vere terræ crebrius moventur . . . . Item* no-

noctu sæpius, quam interdiu. Maximi autem motus existunt matutini vespertinique, sed propinqua luce crebri, interdiu autem circa meridiem. Le medesime osservazioni di Plinio possono confermarsi con i terremoti sentiti nei tempi a noi più vicini. Infatti quei di S. Sepolcro vennero in tempo di primavera. In questo tempo venne quello di Faenza. In questo tempo si sentirono quei descritti dal Tessitore. In questo tempo incominciarono il primo anno, e quindi ripresero nuovo corso quei riferiti dal *Sig.* Dottore Pietro Paolo Visconti. Quei di Lisbona principiarono nell' autunno. Di autunno venne il massimo di S. Sofia: e varj altri di fresca data, che qui per brevità si tralasciano, vennero nella stagione d' autunno. Bisogna però avvertire, che il *crebrius* di Plinio non esclude le altre stagioni: e però anche a' dì nostri i terremoti di Monte Oliveto Maggiore vennero nel mese di Gennajo, e quei di Bologna, se incominciarono in primavera, continuarono in tutti i mesi di due anni consecutivi.

51. Quanto alle ore del giorno naturale, l'asserzione di Plinio ha il suo fondamento anche nei fatti a noi più vicini. Più frequenti furono la mattina le scosse dei terremoti di Lisbona. La mattina vennero quelle di S. Sepolcro: la mattina quella di Faenza: la mattina quella di Forlì. Quel gagliardissimo di Monte Oliveto Maggiore fu sentito dopo la mezza notte. Di notte fu rovesciata Lima: e se più ne volessi qui raccontare, più ancora ne troverei dell' istesso genere.

CAPITOLO QUARTO

Fenomeni terrestri, che si osservano nell' occasione del terremoto.

52. IL vivo desiderio, ch' ebbero gli Uomini di poter fissare un periodo nei terremoti, nacque per certo da un genio animatore di procurar dei vantaggi a tutta quanta l' umanità. E così fosse stato permesso di prevedere sull' appoggio di una legge costante il ritor-

no di quest'infelici disastri; che assai per tempo si sarebbon potuti evitare i gravi danni e le conseguenze fatali dei medesimi. Ma questa legge o non esiste, o non fu possibile di rinvenirla: e solo rimane all'uman genere il disgustoso piacere di avvertire, e qualche volta ancora sperimentare suo mal grado i dolorosi fenomeni, che nell'occasione del terremoto s'osservano. Dove a dir vero non manca all'occhio di un intrepido Osservatore il vasto campo, e la materia ubertosa e feconda. In un simile avvenimento pare, che la Natura, quasi armata di furore eccessivo, sfogar voglia i suoi sdegni, e che ritrovar non sappia la sospirata pace, finchè non abbia e cielo, e terra, e mari sconvolto e rovesciato per ogni parte. Già il suolo, che si abita, non è più un luogo di sicurezza per noi. Già i Penati medesimi riescono infidi e mal sicuri, ed anzichè somministrarci l'asilo ordinario, l'esterminio ed il sepolcro diventano di tutti quanti gli Abitatori. Quindi pallido e tremante ognuno abbandona i proprj luochi; e sempre incerto dove indirizzare i mal sicuri passi si dà in braccio alla fuga, e si allontana dalla sua Patria: da quella Patria, che da per tutto rappresenta l'immagine della morte, e mille oggetti di orrore. Oh come bene a più d'uno di questi tragici avvenimenti si può applicare il detto del Poeta:

Luctus, ubique pavor, & plurima mortis imago.

In conferma di che piacemi di esporre quì sulle prime tutta quanta la storia lacrimevole di tre singolarissimi terremoti, tal quale registrata io la trovo nei monumenti più accreditati della fede umana: e sono questi il terremoto della Giammaica, quello della Sicilia, e quello ultimamente accaduto in Lisbona.

53. *Terremoto della Giammaica*. Questo terremoto, che accadde l'anno 1692 vien descritto dalle Transazioni Anglicane con le seguenti calamitosissime circostanze: ,, In due minuti di tempo egli atterrò, e sommerse ,, nove decimi della Città di Porto Reale. Subitamente ,, le case precipitarono alla profondità di trenta in qua- ,, ranta braccia. Mentre la terra si apriva, inghiottiva

,, in-

„ insieme le persone: dove alcune di queste risorgeva-
„ no in altre strade, alcune in mezzo del Porto, ep-
„ pur si salvavano, benchè due mila ne perirono, e
„ mille giugeri di terra sprofondarono. Tutte le case
„ dell' Isola restarono abbattute. La piantazione, o
„ masseria d' un certo Hopkius fu rimossa un mezzo
„ miglio distante dal suo sito naturale. Dalla cima di
„ tutti i pozzi vedevasi sboccar l' acqua con una vee-
„ menza incredibile. Mentre le case erano inghiottite
„ da un lato della strada, dall' altro ammonticchiate
„ venivano: e l' arena alzavasi nella medesima come
„ le onde del mare, or sollevandovi in alto chi sopra
„ vi stava, or lasciandolo cader giù nelle fosse; e nel
„ medesimo istante vi sboccava un torrente d' acqua,
„ che cento volte e cento rotolava quei corpi. Alcu-
„ ni, che si appresero alle travi, ed ai correnti, ai
„ vascelli, e ad altri piccoli naviglj nel Porto, furono
„ rovesciati, e perirono; particolarmente la Fregata
„ detta *il Cigno*, pel moto del mare, e per lo spro-
„ fondamento del molo venne spinta sopra la cima di
„ molte case. Questo terremoto era accompagnato da
„ un cupo rumoreggiamento simile a quello del tuono.
„ In meno di un minuto tre quarti delle case, e il
„ terreno, su di cui erano piantate con gli Abitanti
„ furono sprofondati interamente sott' acqua: e la pic-
„ cola parte, che restonne addietro, non era cosa mi-
„ gliore di un mucchio di calcinacci. Fu così violenta
„ la scossa, che gittò la gente a terra sulle ginocchia,
„ o sulla faccia, mentre ciascuno correa quà e là per
„ trovarsi un asilo. Il terreno si sollevava e gonfiava,
„ come il mare ondeggiante; e varie case sempre in
„ piedi furono tramutate, e smosse alquante canne lungi
„ dai fondamenti. Dicesi, che tutta una strada è ora
„ il doppio di prima: e in molti luoghi la terra si
„ spaccava, si apriva e si chiudeva con una prestezza
„ senza pari. Delle quali aperture se ne potean ve-
„ dere due o trecento alla volta. In alcune di queste
„ la gente restava inghiottita: altri dalla terra, che si
„ chiudeva, venivano stretti alla cintura, e stringati a
„ morte. In altre riunioni della medesima terra vede-
„ vansi le sole teste. Le aperture più grandi inghiot-

„ ti-

„ tivan le case: e fuori di alcune uscivano fiumi in-
„ tieri di acque, spinti all'insù ad una grande altezza
„ nell'aria, minacciando di diluvio quella parte, che
„ il terremoto avea risparmiata. Il tutto era accompa-
„ gnato da puzzo e da odori offensivi, da strepito di
„ montagne cadenti da lungi: e il cielo nel tempo di
„ un minuto era diventato fosco e rosseggiante, come
„ un forno infocato. Nulla di meno per quanto ne
„ patisse la Città di Porto Reale, più case vi resta-
„ rono in piedi, che in tutte le altre parti dell'Isola.
„ In tutta la Giammaica appena vi si conservò una
„ masseria di piantazione, o di zucchero. Una gran
„ parte di queste fu inghiottita assieme con le case,
„ con la gente, con gli alberi, ed ogni altra cosa in
„ una sola spaccatura: in luogo di che poscia vi com-
„ parivano gran stagni di acqua, i quali seccandosi al-
„ tro non lasciarono che rena senz'alcun vestigio, che
„ vi fosse mai stato o albero o pianta. In distanza di
„ più di dodici miglia dal mare si apriva la terra, e
„ ne schizzava con forza prodigiosa gran quantità d'ac-
„ qua nell'aria; ma la maggior violenza era fra i monti
„ e le rupi. Ed è opinion generale, che quanto più
„ vicina a' monti, tanto era maggiore la scossa; e che
„ là di questa ne giaceva la causa. Quasi tutti i fiumi
„ arrestarono il loro corso, e si chiusero durante lo
„ spazio di ore ventiquattro per la caduta delle mon-
„ tagne; finchè gonfiandosi eglino a dismisura si facean
„ nuovi letti e canali, strappando nel loro passaggio
„ alberi, e quanto incontravano. Dopo la grande scossa
„ quelle persone, che scamparono, corsero ai vascelli
„ del Porto, ove molti si trattennero più di due mesi,
„ poichè le scosse erano per tutto quel tempo sì vio-
„ lenti, e venivano così spesse (alle volte due o tre
„ in un ora accompagnate da un orribile strepito, co-
„ me di vento irato e tempestoso, o di tuono cupo
„ rumoreggiante con soffi di zolfo), che non ardiva-
„ no scendere in terra. Le conseguenze del terremoto
„ furono una malattia generale, prodotta da maligni
„ vapori vomitati dalla terra, per cui morirono più
„ di tremila persone „.

54. Ter.

54. *Terremoto della Sicilia*. Molti sono i terremoti, che in varj tempi hanno afflitto quest' Isola. Ma uno dei più fatali fu quello dell' anno 1693 parimente descritto dalle Translazioni Anglicane. La sostanza di questo racconto è quanto siegue: „ La scossa fu universale per tutta l' Isola della Sicilia; anzi fu comunicata a Napoli e a Malta ancora. Questo terremoto era della seconda specie, nominata da Aristotele e da Plinio, cioè, di pulsazione o di succussione perpendicolare. Secondo il Sig. Bonajuto non era possibile ad alcuno di quel paese di stare in piedi sulla terra, che ballava; anzi quelli, che sdiajati giacean nel suolo, erano balzati in quà e in là, come se si trovassero avvolti in un onda, che rotoli. Gli alti muri saltavano parecchi passi in distanza dai loro fondamenti. Il male, che fece, è stupendo. Quasi tutte le fabbriche del paese furono a terra rovesciate. Cinquantaquattro Città e Borghi, oltre un numero incredibile di Villaggi, rimasero distrutti o maltrattati grandemente. Basti l' addurne per prova ciò, che intervenne a Catania, una delle più celebri, antiche e fiorite Città di quel Regno, Residenza di varj Monarchi, ed Università. Questa Catania una volta famosa, ed ora infelice, per usar le parole del P. Burgos, ebbe la maggior parte nella tragedia. Un Religioso essendo incaminato a quella volta, e trovandosi in distanza di poche miglia, osservò una nuvola nera, come notte, che sovrastava alla Città, e là sorgeano dalla bocca del Mongibello grandi spire di fiamme, che si spargean tutte all' intorno. Il mare tutto in un tratto cominciò a ruggire, e ad alzarsi in cavalloni: ed eravi un tal fracasso, come se tutta l' artiglieria del mondo fosse stata in una volta scaricata. Gli uccelli volavano quà e là fuggendo attoniti; i bestiami della campagna correan gridando. Il cavallo del sopradetto Religioso, e quelli de' suoi compagni s' arrestaron tremando; tanto che furon costretti a calar di sella. Appena furono scesi, che si videro alzati dal suolo circa due palmi: allorquando volgendo, eglino l' occhio a Catania, altro con istupore non videro, che

„ una

,, una densa nube di polve nell'aria. Questa fu la sce-
,, na calamitosa, poichè della magnifica e superba Ca-
,, tania non ne restò il minimo vestigio. Il Sig. Bo-
,, najuto ci assicura, che di diciotto mila novecento
,, quattordici abitanti, diciotto mila ve ne perirono.
,, Il medesimo Autore facendo il computo degli Abi-
,, tatori delle varie Città e Borghi prima e dopo il
,, terremoto, trova, che di dugento cinquanta quat-
,, tro mila novecento ne perirono sessanta mila in
,, circa ,,.

55. *Terremoto di Lisbona*. Il caso funesto accaduto a Lisbona nel giorno primo di Novembre dell'anno 1755, e che dipoi ebbe una serie ben lunga di altri terremoti, è stato descritto da più d'uno, ma specialmente dal dottissimo Sig. Abate Monteiro Filosofo Portoghese in una Memoria inserita nella sua Geografia Fisica, ed è a un bel circa del seguente tenore. ,, Fu pro-
,, ceduto da un rumor sotterraneo assai gagliardo, che
,, somigliava al rumore del fulmine, e del tuono. Men-
,, tre durò il terremoto, continuò sempre il medesimo
,, mormorio, e la romba sotterranea. Durò il moto
,, della terra quasi cinque minuti. Egli era ondulato-
,, rio e sussultorio insieme, e nel luogo, dove abita-
,, va allora il detto Sig. Monteiro, lungi da Lisbona
,, cinquanta leghe, oltre allo spavento non cagionò
,, altro, che la caduta d'alcune pareti, e moltissime
,, spaccature nella maggior parte degli edifizj. Gene-
,, ralmente parlando, questo terremoto fu tanto più
,, gagliardo in tutto il Portogallo, quanto più le Pro-
,, vincie e le Città erano situate verso il mezzo gior-
,, no. Onde fece stragi orrendissime in Lisbona, nel-
,, le Città e Castelli adjacenti, siccome ancora nel
,, Regno d'Algarve, paesi, che per lo più sono di
,, nitro abbondantissimi. Era la terra in una continua
,, vicenda di aperte e chiuse voragini, dalle quali per
,, comune osservazione di tutti vedevasi in questa par-
,, te vomitare una materia bianca, fluida, e quasi bol-
,, lente; in quell'altra poi uscir fuori con impeto una
,, massa quasi ardente di fuoco. Il Sig. Abate Mon-
,, teiro per mezzo di lettera fu cerziorato di altre cir-
,, costanze assai più deplorabili dal Sig. Costa De Mat-

,, tos,

„ tos, che in quel tempo godea molto la grazia del
„ Re, e come Capitano delle Soldatesche dovette pre-
„ siedere a varie opere pubbliche, indirizzate nel mas-
„ simo di quella tragedia al pubblico bene. Ora le
„ dette circostanze sono le quì appresso nominate: Da
„ principio oscillava il suolo con tutte le fabbriche;
„ dipoi le ondulazioni si convertirono in violentissime
„ succussioni, dalle quali furono gettati all'aria molti
„ edifizj, e molti altri furono seppelliti sotterra. Fra
„ tali dolorose vicende fu assorbita dal mare la Do-
„ gana di Lisbona, fabbrica di una mole vastissima, e
„ vi fu assorbita a tanta profondità, che non fu pos-
„ sibile per allora di ritrovare il fondo delle acque,
„ che sopravvennero, neppure con la misura del ma-
„ rittimo perpendicolo. Inalzandosi il mare ad un'al-
„ tezza considerabile trasportò le navi da guerra assai
„ dentro il continente, di dove ritirandosi le lasciò
„ come in secco. Nel tempo, che per estinguere il
„ fuoco, si lavorava con grandissima diligenza, e do-
„ ve occorreva ancora si gettavan giù delle case, un
„ improviso fenomeno dichiarò disperato l'affare. Men-
„ tre dalle case infiammate si vedevano bene spesso
„ vibrare delle scintille gagliardissime (come tanti rag-
„ gi e piccoli fulmini), e metter fuoco agli edifizj
„ lontani. I morti salirono al numero di sessanta mi-
„ la, parlando dei cadaveri, ai quali fu data sepoltu-
„ ra, oppure consegnati furono alle fiamme, perchè
„ li consumassero, non essendosi potuti contare o i ri-
„ masti sepolti sotto gli edifizj caduti, o gl'ingojati
„ dalla terra, o gli assorbiti dal mare, o i consumati
„ dalle fiamme voraci spontaneamente. Furono da ogni
„ parte rovesciati dai fondamenti, e seppelliti, o di-
„ spersi gli edifizj di una Città lunga sei miglia, e
„ quasi due larga nella sua larghezza maggiore, fab-
„ bricata in un terreno disuguale, divisa per lo più
„ da strade anguste, e fornita di fabbriche altissime
„ di cinque o sei o sette piani, abitata da più di cin-
„ quecento mila persone: cosa, che fa inorridire a
„ sentirsi raccontare solamente. Una gran parte delle
„ Chiese, dove si era affollato il popolo a pregare Id-
„ dio, si rovesciarono tutte sopra dei Supplicanti, tal-

„ chè

„ chè molti restarono seppelliti da queste rovine, mol-
„ ti fuggirono per le strade seminate di cadaveri am-
„ monticchiati, molti rimasero sepolti vivi sotto gli
„ ultimi piani delle case, dove si erano ritirati, molti
„ furono incendiati da un incendio, che non durò me-
„ no di quindici giorni. Il calcolo dei morti in una
„ Città così vasta, ed in un simile scompiglio di co-
„ se, non si potè fare. Frattanto il mare agitato con
„ moti insoliti si sollevò ad un'altezza grandissima, e
„ seco assorbì non meno le case che le persone. Vi
„ sono di quelli, che affermano d'aver veduto dall'Oc-
„ cidente di Lisbona vicino all'orizonte uscir fuori un
„ immensa caligine di fumo accompagnata da una
„ quantità straordinaria di fiamme. Molti Castelli o
„ Città di second'ordine furono sottoposte ancor esse
„ a somiglianti vicende. Di poi per due e più anni
„ consecutivi quasi in tutti i mesi, e qualche volta re-
„ plicate fiate in un mese brevi e poco gagliardi si
„ sentirono altri terremoti ancora „.

56. Ma è tempo omai, che venghiamo ad un detta-
glio più particolare e distinto di quei fenomeni, che
nella più parte dei terremoti si osservano. I tre quadri
descritti finora ci renderanno assai più credibile le co-
se, che siam per dire in appresso, che parranno a ta-
luno stravaganze e chimere, eppure sono fatti veri,
e fatti incontrastabili. Incominciamo da quel fenomeno,
che d'ordinario suol precedere il terremoto. Questo
suol'essere una certa romba sotterranea, che per lo
più si sente in forma di tuono, ma qualche volta an-
cora è simile ad uno sparo di artiglieria, ora rappre-
sentante il moto di una o più carrozze, ora quello di
una volta, che precipitosamente sen cade, ora quello
in fine, che rumoreggiando sogliono fare le fiamme ar-
denti, oppur l'acqua, che bolle. Questa romba seb-
bene, come io dissi, d'ordinario preceda; pure alcu-
ne volte accompagna ancora, e non di rado continua
dopo il terremoto medesimo. Anzi alcune volte è so-
la, e puramente sotterranea, alcun'altra è semplice-
mente atmosferica, e non di rado suol essere dell'una
e dell'altra specie. Buffon pretende, che se la romba
sia sorda, simile ad una volta che precipita con gran
cele-

celerità, annunzj sempre i terremoti della maggiore estensione. Io non ho fatti bastanti nè per approvare, nè per contradire un tal sentimento. Che la maggior parte de' terremoti siano ora preceduti, ora accompagnati da qualche romba è un principio innegabile, che non ha bisogno di prova. Solo riferirò quanto si compiace di osservare su questa romba il Sig. Dottore Pietro Visconti in proposito dei terremoti della Badia di S. Salvatore nello Stato di Siena. Questi terremoti, dic' egli, furono accompagnati costantemente da grande strepito. Questo strepito medesimo egli è diverso secondo la specie diversa dei terremoti. Nei terremoti di succussione o di moto perpendicolare da alto in basso, da Aristotele detto *pulsus*, si sente un rauco e profondo rimbombo. In quelli di tremore o di alternativa vibrazione per la tangente di quella porzione di sfera, che percorre, si sente uno strepito più rumoreggiante, ed un vero muggito, che siegue la direzione del terremoto, che d'ordinario viene da Levante, per dove si scorgono chiari e copiosi vestigj d'altri estinti vulcani. Non siegue però costantemente questo strepito in proporzione della grandezza o forza dei terremoti. Io l'ho sentito orribile e grandissimo unito a leggerissime scosse. Nella sua diversità io vi ho riscontrato ciò, che descrive Dione nel suo libro dell'incendio del Vesuvio: *Sonitus a cavernis subterraneis tonitrui persimiles..... fragor immensus ceu concidentium montium audiebatur*. E ciò, che conferma anche il De Bottis nella sua continuazione degl'incendj del Vesuvio, rassomigliandolo al fracasso, che udirebbesi, se grossi e pesantissimi tavoloni cadessero l'uno l'altro addosso, e a tutto ciò, che comprendono i significati degli altri termini *tuonare*, *fremere*, *rumoreggiare*. Così il Sig. Visconti. Vedasi l'Antologia di Roma, ed il Magazzino del Ch. Sig. Manetti.

57. Alla romba succede la scossa, che si sente data ad una porzione di terra ora maggiore, ed ora minore, ora che pare quasi superficiale, ora che sembra doversi ripetere da una profondità quasi incredibile. I terremoti di Londra, che ci descrive il Sig. Stukeley, furono secondo che racconta questo Autore assai su-

per-

perficiali. Ma quello, che venne il quarto anno dell' Impero di Tiberio, l'anno diecisette dell'Era Cristiana, il quale distrusse in una notte tredici Città dell'Asia minore; quelli, che sono stati da noi lungamente descritti, cioè, della Giammaica, della Sicilia, e di Lisbona; quelli, che hanno dato origine all'Isole nuove, e varj altri formidabili, che si potrebbono quì raccontare, da qual profondità di terra non si dovranno ripetere? Queste scosse o movimenti sogliono essere di una breve durata. Pochi oltrepassano i cinque minuti. Ve ne sono di quelli, che in pochi secondi arrivano e passano. Altri dopo la prima volta due o tre altre volte ritornano. Altri vengono in una serie ben lunga, durante lo spazio di più mesi, e qualche volta ancora di più anni consecutivi. Gli ultimi di S. Sepolcro furono due di numero i più gagliardi, i quali in diversi tempi si sentirono seguiti da varj altri e di poca durata e di pochissima energia. Quei del Tessitore durarono giorni ventotto. Quei di Bologna durarono anni due. Tanto durarono a un bel circa quei di Lisbona.

58. Il terzo fenomeno, che quasi in tutti i terremoti si osserva, consiste nell'alterazione delle acque delle fonti e dei pozzi. Alcune volte queste diventano biancastre, e come del colore di sapone. Altre volte diventan nere, o rossignole, o di diversi altri colori, di cui sono gli strati della terra alterati dalla commozione. Si vedono ancora mettersi in una specie di subbollizione i pozzi. Si vedono sparire, o arrestare il loro corso i fiumi. Si vedono prodursi fonti nuove, dove prima non erano. E finalmente non di rado avviene, che o le nuove fonti, o le vecchie producono un odore come di zolfo assai puzzolente. Nell' ultimo terremoto di Cagli alcune sorgenti di Monte Nerone, e Monte Jego mandarono dell'acqua torbida, e certune altre la mandarono nera come l'inchiostro. Una, che chiamasi *le Fontenelle* alle falde del monte Jego la gettò rossigna del colore degli strati dei sassi, per i quali passa. Un altra del Feudo della Rocca nel luogo detto *Gorga Cerbara* la mandò di colore verdastro con un ingratissimo odore di zolfo. I pozzi poi della Cit-

Città di Cagli diedero acqua lattiginosa. Tanto abbiamo dalla sopracitata lettera di Monsignor Lodovico Bertozzi (num. 2). E che anche le fonti del luogo detto *la Montagna* al di sopra di S. Sepolcro dopo il terremoto di Pentecoste ripiene fossero di parti sulfuree, e però riuscissero assai disgustose a beversi, ne sono testimonj tutti coloro, che vi andarono, tra quali il Sig. Gio.Battista Nomi al presente Collegiale Ferdinandino quì in Pisa, giovane e pel suo talento, e per la sua applicazione di una espettazione non ordinaria. Nel terremoto di Faenza venuto il dì quattro di Aprile del 1781 l'acqua dei pozzi avanti il terremoto si trovò imbiancata a segno, che gli animali non la voleano bere. Così si legge nella Lettera del Sig. Conte Ferniani al Sig. Abate Ferri Professore di eloquenza nell'Università di Ferrara, riportata nell'Antologia di Roma al numero cinquantuno del mese di Giugno. Nei terremoti degli Svizzeri venuti l'anno medesimo di quello orrendissimo di Lisbona, per testimonianza di M. Bertrand, le fontane s'intorbidarono, ed alcune del Vallese disparvero, siccome due nuove ne comparvero abbondantissime di acqua. Questa medesima alterazione di acque dei pozzi vien confermata dal dotto Baglivi nel terremoto di Roma, e delle Città adiacenti. Quanto al subbollimento dell'acque per i terremoti del continente, vien contestato dal P. Augusti nei terremoti di Bologna, dal gentilissimo e dotto P. Rosini nella Lettera a me indirizzata sopra il terremoto di Monte Oliveto Maggiore; siccome per ciò, che riguarda i terremoti sottomarini, che hanno dato origine alle nuove Isole, d'attorno alle quali è succeduta una grand'alterazione di acque, può vedersi il Buffon nella sua Storia Naturale, e gli Atti dell'Accademia di Parigi citati da quest'Autore.

59. Il quarto fenomeno dei terremoti è l'accensione dei vulcani. E che i terremoti siano strettamente connessi con le suddette accensioni non può negarsi se non da chi non ha letto la storia del Vesuvio di Napoli, del Mongibello dell'Etna, e dell'una volta famoso vulcano del Monte Ecla in Islanda. Può anche ciò confermarsi con tutti i vulcani dell'America, dei

quali molto a lungo discorre l'Ulloa ne' suoi Viaggi. Quattro cose al nostro proposito si rendono osservabilissime in questo rimarcabil fenomeno, e sono: 1. I tuoni ed i fulmini, che accompagnano le dette eruzioni; 2. I getti di pietre grossissime a distanze non ordinarie; 3. I diluvj di acque gettati fuori del cratere vulcanico; 4. Il trasporto delle ceneri fino a paesi i più remoti e lontani. Fermiamoci un poco nella considerazione di queste proprietà.

60. Ed in rapporto alla prima, quante volte non ha fulminato il vulcano della Sicilia, e quello di Napoli nel tempo medesimo, che la loro accensione e fulminazione è stata accompagnata da qualche orrenda scossa di terremoto. Giovanni Valletta in una relazione d'un incendio registrata nelle Transazioni Anglicane al num. 337 così parla: „ Nel terzo o quarto giorno il Ve„ suvio cominciò a scagliar fuori dalla sua bocca de' „ lampi simili a quelli, che talora balenano in cielo, „ ma tortuosi e serpeggianti, e nello spicciare di essi, „ si sentivano rimbombi di tuoni, quali sogliono spa„ ventarci, se tuona il cielo. Tali lampi furono tanto „ fitti e frequenti, che da principio aspettavamo la „ pioggia, finchè badammo, che spicciavano dal Mon„ te „. Il Berkelei al numero 354 delle medesime Transazioni parlando di una eruzione dell'istesso Monte così si esprime: „ Un Gentiluomo, la di cui finestra „ mirava il vesuvio, m'assicura, ch'egli queste notti „ ha osservati diversi lampi, come di fulmini scagliati „ fuori dalla bocca del Vulcano „. Il P. della Torre nella sua Storia, e fenomeni del Vesuvio moltissime volte fa menzione di questo fenomeno. Dell'incendio del 1182 così parla: „ Durò il fumo densissimo prin„ cipiato ai dodici di Agosto, interrottamente accom„ pagnato da saette, che comparivano in mezzo al „ fumo, e si udivano rimbombi e tuoni, e si senti„ vano frequenti scuotimenti di terra, replicati fino „ ai ventidue di detto mese „. Dell'incendio del 1698 riferisce che: „ in tutto il tempo di esso di tanto in „ tanto si vedevano delle saette in mezzo al fumo, „ e si udivano rimbombi e tuoni, e si sentivano fre„ quenti scuotimenti di terra, e tremiti „. Descriven-

do

do poi l'incendio, che principiò li quattordici Maggio 1737 racconta che „ fino ai ventitrè di Maggio il Ve- „ suvio gettò sempre dalla sua cima fumo infocato, „ cenere, pietre, e sovente delle saette dai Paesani „ chiamate *ferilli*, la quale popolaresca denominazione „ dimostra ognor meglio e la verità, e la frequenza „ del fatto „. Lo stesso conferma anche il chiarissimo Naturalista Sig. De Bottis nella sua continuazione degl'incendj del Vesuvio. Questi medesimi strepitosi fenomeni si leggono quasi in tutte le storie delle eruzioni dei vulcani d'Italia, dell'Asia, e dell America. I tante volte citati Viaggi dell'Ulloa, l'Articolo del Sig. Bomare sopra il Vesuvio, ed altri monumenti possono assicurare qualunque persona della verità, che esponghiamo.

61. La seconda particolarità comune quasi a tutte le accensioni dei Vulcani consiste nel getto non solo di lave infocate, ma anche di pietre grossissime scagliate a ben grandi e segnalate distanze. Il vulcano, che a tempi di Seneca gettò fuori l'Isola di Tera nell' Arcipelago, e che secondo Plinio gettò in alto l'Isola Terasia, riacceso l'anno 1702 dopo di aver offerto alla vista de' curiosi la nascita d'un' Isola nuova di sei miglia di circuito, il sedici di Luglio terminò il suo maraviglioso spettacolo con nuove esplosioni, le quali con uno strepito spaventoso vomitarono delle balze nericcie, e delle pietre alla distanza di sette miglia. Il fiume di lava infocata, che gettò il Vesuvio il venti di Maggio dell'anno 1737 per le relazioni del Sig. De Monteallegri date all'Accademia di Parigi fu parimente di sei in sette miglia di lunghezza. Siccome sette miglia di lunghezza ebbe precisamente la lava infocata, che gettò il medesimo Vesuvio il dì sedici di Novembre del 1767. Gli Abitatori dell'Isola di Banda nelle Molucche orientali hanno osservato non è molto tempo una massa di pietra infocata staccarsi dal vulcano Gonapi, che cadde sul magazzino dell'equipaggio, i di cui pezzi pesavano trecento libbre. A queste distanze, e ad altre anche maggiori sono arrivate le lave, e le pietre gettate fuori dai vulcani accesi.

62. La terza proprietà dei vulcani, che eruttano materie prodigiose in mezzo alle di loro accensioni, riguarda i diluvj d'acque gettati fuori dal cratere vulcanico. Il Giappone, e la catena delle Cordelliere del Perù, dove sono sedici vulcani, sovente danno delle eruzioni, che sono accompagnate dalle acque, le quali scaturiscono in grand'abbondanza, e che formano delle inondazioni. Lo stesso giorno del terremoto di Lisbona dopo uno strepito sotterraneo la terra si aprì per lo spazio di una lega verso di Anguleme, con vedersi scorrere da quella parte un torrente carico di sabbia di color rosso. L'anno 1631 nel tempo di una eruzione del Vesuvio si vide il mar di Napoli ridursi a secco. Egli parve assorbito da questo vulcano, che poco dopo inondò la Campagna tutta di acqua salata. Il monte Ecla nell'Islanda, che ne'tempi addietro ha sempre gettato fuoco e fiamme a traverso i ghiacci e le nevi, ha insieme vomitati in mancanza delle pomici e delle ceneri, diluvj di acqua bollente, la quale era densa, del colore della fuligine, e d'un sapore insipido. Il vulcano, che si ritrova presso a Bosely nella Provincia di Shrope presenta ai Fisici uno dei fenomeni più maravigliosi. Sessant'anni fa la Fontana di Bosely fece la prima eruzione dopo un uracano terribile. Appena la tempesta fu calmata, che a mezza notte un rumore spaventoso svegliò tutti gli abitanti, i quali vedendo la terra in convulsioni si crederon prossimi ad una distruzione universale. Alcuni dei più coraggiosi escirono dalle loro case, e a sangue freddo s'incamminarono verso d'una Collina bagnata dal fiume Geverne, d'onde pareva, che questo strepito si partisse. La terra s'inalzava, e si abbassava molte volte nello spazio di un minuto. Il più ardito di quei Spettatori prese un ferro, e lo cacciò dentro al terreno, facendovi un foro di alcuni pollici di diametro. Così subito sprillò con impeto violento una fontana, che fu capace di gettar per le terre l'Uomo vicino. Poco tempo dopo il medesimo Uomo essendo passato con un lume presso della fontana, vide, che prese fuoco, vi s'impedì l'accesso dell'aria, e la fiamma disparve. Da quel tempo la fontana ha sempre avuto la medesima proprietà,

cioè

cioè s'infiamma, quando vi si accosti una candela accesa, e l'attività di questo fuoco è tale, che riduce in cenere in un momento di grossi pezzi di legno verde: ma quello ancora, ch'è più particolare, si scorge, che malgrado la violenza della fiamma, l'acqua non ha il minimo calore, ed è fredda, come quella delle altre fonti.

63. Siamo giunti al prodigioso fenomeno delle ceneri, quarta proprietà da noi rilevata di sopra nell'accension dei vulcani. Per quanto l'eruzion delle ceneri sia commune quasi a tutti i Vulcani, e fra quei dell'America il solo vulcano *Cotopaxi* ne abbia dato più volte uno spettacolo maraviglioso, specialmente poi in quell'eruzione, di cui fu spettatore il Sig. Bouguer; tuttavolta noi ci limiteremo a ragionare delle sole ceneri, che in diversi tempi ha gettato fuori il Vesuvio di Napoli. Che le ceneri di questo vulcano ne' suoi incendj maggiori sieno giunte a Costantinopoli e Belgrado, in Siria, ed in Egitto, non che in Dalmazia e in Roma, è cosa sostenuta dall'autorità di tanti Scrittori, ed in così diversi tempi da non potersene ormai più dubitare. Dione, e il suo abbreviatore dell'incendio al tempo di Tito attestano, che *tantus fuit cinis, ut inde pervenerit in Africam, atque Syriam, introieritque Romam*. Il Conte Marcellino nel suo cronico rapporta un avvenimento simile sotto l'imperio di Leone ind. XV Martiano e Festo coss. *Vesuvius mons Campaniæ torridus intestinis ignibus æstuans exusta vomit viscera nocturnisque in diem tenebris omnem Europæ faciem minuto contexit cinere. Hujus metuendi cineris memoriam Byzantii annue celebrant VIII idus nov.* Del quale avvenimento stesso spiega meglio le circostanze Procopio nel libro secondo de bello Gothi. *Ferunt namque cum in Bizantium semel cinis hic recidisset, sic ejus loci homines terruisse, ut eo ex tempore ad nostram ætatem Deum supplicantibus placent.* Dopo un argomento così forte qual'è questo di una festa istituita in Costantinopoli, e per lunga età religiosamente osservata non dovrebbe trovarsi tanta difficoltà a credere questo fatto. E mi fa meraviglia, che il Sig. Serao quasi lo mastichi, e lo controverta dicendo p. 164 c. 5. „ Quando dunque

 „ si

„ si abbia a credere, che sia giunta la cenere fino in
„ Egitto ec. „ giacchè non solo gli antichi secoli, ma
l'età nostra ancora, e la passata è stata testimone di
ciò. Il Giuliano Scrittore accurato dell'incendio del
1631 pag. 95 così scrive „ Questo è certo, ed io ap-
„ presso di me scritture autentiche di persone degne
„ di fede conservo, che le ceneri la stessa mattina del
„ mercoledì all'alba arrivarono all'Arcipelago nel gol-
„ fo di Testuno, e propriamente nel porto dell'Isola
„ di Negroponte detto Iliabada, ed in que' di Giadi-
„ chi, ed Acrio in terra ferma, ove si alzarono fino
„ a quattro dita sul terreno; e le navi che ivi si tro-
„ vavano a caricar grano per Napoli si riempirono di
„ quella cenere. A Costantinopoli parimente perven-
„ nero queste ceneri la stessa mattina a 16 ore con
„ tanto spavento di quei Turchi, che nelle loro Mo-
„ schee le orazioni raddoppiando pregavano Maomet-
„ to a volergli liberare da que' mali, che venivano da
„ questo prodigio minacciati „. La qual cosa è con-
fermata dal Mascolo p. 12, dal Carafa, e da tutti gli
Scrittori di quell'Incendio. Così la discorre il celebre
Sig. Marchese Abate Galiani nella prima nota fatta al-
le sue osservazioni sulle materie appartenenti al Vesu-
vio. Così ho creduto di dover discorrere ancor io sen-
za nulla alterare di quanto dice il famoso apologista di
questo stupendo fenomeno. Aggiugnerò soltanto ciò,
che di queste ceneri si trova registrato nelle Transazio-
ni Anglicane. Quivi dunque il Capitano Badily ripor-
ta di una pioggia di terra e ceneri avvenuta nell'Ar-
cipelago nel golfo di *Volo*, dove egli stava all'anco-
ra, e in altri luoghi lontani più di cento leghe, come
si seppe da un Vascello, che procedeva a *Volo da S.
Giovanni d'arca*. Dice della medesima, che cominciò
alle dieci ore di notte, e finì alle due dopo la mezza
notte; che cadde all'altezza di tre pollici; che egli
paragonò le ceneri del suo vascello con quelle dell'al-
tro, il quale in quel tempo si trovava cento leghe lon-
tano; che tale pioggia avvenne in tempo di una eru-
zione del Vesuvio; e che nel tempo, che avvenne,
non v'era vento, che potesse trasportare le ceneri.

64. Ad

64. Ad una vera accensione di un qualche nuovo Vulcano debbono attribuirsi le varie fiamme, che nell' occasione dei terremoti si sono vedute sortire da luoghi non istimati vulcanici. Nel terremoto accennato di sopra, che rovinò tredici Città dell'Asia aggiugnendovi Efeso, Cornelio Tacito al libro secondo degli Annali ci fa sapere, che tra i rottami di quelle infelicissime rovine si videro serpeggiare delle strisce di fuoco. L'istesso fenomeno riferisce Strabone, e Ammiano Marcellino. L'istesso conferma Plinio nel terremoto di Modena. E nel terremoto di Lisbona, che abbiamo di sopra lungamente descritto, quante fiamme non sortiron dalla terra in varj luoghi di quell'infelice Città! Durò pure l'incendio cagionato da queste fiamme per lo spazio di giorni quindici? A questo luogo io lascio di confutare quanto dice una certa Storia stampata in Venezia l'anno 1756 cioè, che il fuoco, e le fiamme di Lisbona nascessero da varie materie combustibili cadute in tempo del terremoto sopra i focolari accesi delle cucine, che preparavano il pranzo. Simili debolezze non meritano alcuna confutazione.

65. Il quinto fenomeno dei terremoti, ed uno dei più fatali per la misera umanità, è l'atterramento dei nostri edifizj. Questo fenomeno non ha bisogno di prova. La Città di Catania, Lisbona, Lima, Porto Reale nella Giammaica, le tredici Città dell'Asia, Smirne, Norcia, l'Aquila, Forlì, S. Sofia, Monte Oliveto Maggiore, Cagli, S. Sepolcro, e mille altri luoghi di tutte quattro le parti del mondo sono una prova, che non ammette alcuna eccezione, e che serve per convincere ogni incredulo, se mai vi fosse, sull'esistenza di questo fatto.

66. Il sesto fenomeno assai portentoso è quello della caduta delle montagne. I monti, sì i monti medesimi nel tempo del terremoto sono stati sottoposti alle più gravi e sorprendenti vicende. E lasciando da parte i monti di Modena, che per relazione di Plinio smossi dai loro cardini si andarono incontro saltellando; nel terremoto della Giammaica caddero varie montagne, le quali per ore venti quattro fermarono il corso ai fiumi più grossi. Nel 1660 tutto il paese di Fran-

cia compreso fra Bordeaux e Narbona fu desolato da un terremoto, e fra le altre stragi cagionate una fu quella di aver fatto sparire la montagna del Bigoro, e di avervi messo in suo luogo un lago di acque. Così l'Enciclopedia all'articolo *terremoti*. Per le memorie poi del Bertrand sappiamo, come nel 1456 allorchè il Regno di Napoli fu quasi rovinato da un terremoto, una montagna fu rovesciata nel lago di Garde. Di più nel 1512 per un terremoto avvenuto nella Valle di Palenza due montagne unite si separarono. Di più nel 1594 il Cantone di Glaris soffrì un terremoto così gagliardo, che una montagna vi cadde facendovi un danno assai considerabile. L'anno 1597 nell'ultimo del mese di Agosto il Villaggio di Simpila nel distretto di Brigue nell'Alta Valessa per cagione di terremoto fu ricoperto dalla caduta di una montagna vicina. Nella notte dei venticinque Agosto dell'anno 1618 Pleurs fu seppellito dalla caduta della montagna di Conto, cagionata parimente da un terremoto spaventosissimo.

67. Il settimo fenomeno, che accompagna i terremoti, sono le tempeste di mare, e lo sconvolgimento delle acque nei laghi. La maggior parte dei terremoti sottomarini producono una tempesta furiosissima. Ciò è ben noto per i terremoti della Giammaica, di Lisbona, e di Lima, e per quanti altri hanno infuriato nelle coste del mare e nei Porti. Non so però se tutti i terremoti sottomarini, e molto meno se i terremoti del continente, che si comunicano al mare, producano sempre i medesimi effetti. Quello che io so si è, che varj terremoti sentiti nel mare non hanno prodotta alcuna tempesta, ma bensì un moto particolarissimo nelle navi medesime. Ed eccone le prove di fatto. M. Shaw nel primo volume de' suoi Viaggi riferisce, che nel 1724 essendo a bordo della *Gazzella* il vascello Algerino di cinquanta cannoni, si sentirono tre violente scosse una dopo dell'altra, come se in ciascheduna volta si fosse gettato da un luogo molto alto un peso di due o tre mila libbre sul fondo della nave. Ciò accadde in un luogo del mediterraneo, dove il mare avea più di dugento braccia di acqua. Lo Scheuten nel tomo sesto osserva, che i vascelli, che sono all'ancora, si

sen-

sentono così violentemente agitati, come se urtassero sul lido, o negli scogli, o in qualche secca. Ed il Gentile nel suo Viaggio fatto d'attorno al Mondo nel tomo primo discorrendo di varj terremoti venuti in mare, e sentiti, conforme dice M. Shaw e lo Schouten, e da lui comprovati con la testimonianza di più testimoni conformi, soggiugne ch'egli non sa capire quel movimento irregolare del vascello, da cui sono agitati tutti i membri, e le parti di lui prese separatamente, come se tutto il vascello facesse parte della terra, e non galleggiasse nell'acqua, ove il suo movimento al più dovrebbe assomigliare il movimento, che prova in una tempesta. Questo fenomeno adunque è innegabile, e non potrebbe porsi in dubbio da altri, che da chi confonde l'esistenza dei fatti con la difficoltà di spiegarli. Anche le trombe marine si sono osservate, e si osservano nei terremoti comunicati al mare. Ma io non voglio dilungarmi di più in cose note, che si confermano con mille storie.

68. Anche i laghi ed i fiumi si sconvolgono e si mettono quasi in tempesta nell'occasione di cui ragioniamo. L'anno dell'ultimo gran terremoto di Lisbona tutti i laghi degli Svizzeri si sollevarono e diventarono tempestosi. Nel medesimo tempo ad Olstein nella Germania si ebbe una grande agitazione dei fiumi. Nella Fiandra l'Eiber, che separa a Rendesburg la Città vecchia dalla nuova, le di cui acque si erano abbassate alcuni giorni prima per un vento di Levante, gonfiò straordinariamente. Le acque dello Sthor s'ingrossarono pure a Jetehoe, motivo per cui buon numero di barche furono lanciate sulla riva. L'accrescimento delle acque fu molto sensibile nell'Ave a Vetersen. Si veda la Storia dei terremoti di Lisbona, e di varie altre Città citata di sopra (num. 64.)

69. L'ottavo fenomeno meravigliosissimo è la nascita di nuove Isole accaduta nel mare nella circostanza di qualche terremoto. Ai tempi di Seneca l'Isola di Tera nell'Arcipelago venne fuori alzando il suo capo alla vista dei marinari per la violenza di un vulcano, che dopo ha prodotto sei altre Isolette nel suo golfo. Questo vulcano, che secondo Plinio gettò in alto sul mare

l'Iso-

l'Isola Terasia dugento trenta tre anni avanti la nascita di Gesù Cristo, non è ancora spento; poichè nel 1702 il venti tre di Maggio alla levata del sole si riaccese più furiosamente che mai, e dette una lega lontana in mare lo spettacolo di un Isola nuova di sei miglia di circuito. Se ne veda l'intiera descrizione in Buffon. Rodi, Delos, Hiera, Vulcanella sono tante Isole nate per l'istessa cagione. Fu anche osservato, che la sommità del vulcano dell'Isola di S. Giorgio nel monte Pico si abbassò, quando si vide sorgere più alta la nuova Isola delle Azoridi. Si consulti l'articolo di Bomare.

70. Finalmente per opera dei terremoti varj paesi restarono subbissati dalle acque, e varj altri lasciati in secco. Lima, Portoreale, Lisbona fanno amplissima fede alla verità della mia prima proposizione. Nel 1702 vicino all'Appennino nell'Abruzzo per motivo di un terremoto si fecero due aperture, d'onde furono spinti fuori alcuni getti d'acqua alti quanto gli alberi. Ciò durò un quarto d'ora; e tutte le campagne vicine furono inondate. Così la Storia della Reale Accademia di Parigi all'anno 1704. La stessa cosa fu osservata a Brigue l'anno 1755. La medesima notte, in cui Lima fu rovesciata, cioè il venti di Ottobre dell'anno 1746, si aprì una bocca di fuoco a Lucano, e tre altre se ne aprirono nella montagna chiamata *Conventiones de Caxamarguilla*, d'onde sortirono dei torrenti d'acqua, che inondarono tutte le campagne. Tanto si legge nei Viaggi dell'Ulloa. Quanto poi ai paesi lasciati in secco, oltre del mar di Napoli, che in una eruzione del Vesuvio citata di sopra (num. 62.) rimase quasi tutto in quelle vicinanze assorbito, il lodatissimo fiume Clitunno, che nasceva nell'Umbria tra Spoleto e Foligno, ed era celebrato da molti Poeti, e Storici latini, nel terremoto, che l'anno 446 scosse Costantinopoli, e gran parte dell'Europa, si smarrì quasi tutto.

CA-

CAPITOLO QUINTO

Fenomeno singolarissimo della celerità, con cui si propaga.

71. FRa quanti fenomeni sempre degni di maraviglia e stupore ci presenta alla considerazione il terremoto, uno dei più mirabili senza dubbio si è quello, che consiste nell'incredibile celerità, con cui egli si comunica da un luogo all'altro. Non v'ha mobile conosciuto almeno nella natura, se si eccettui la luce, che nella celerità del suo moto rassomigli quella della forza motrice, da cui il funesto accidente derivasi. Che se per legge di fisica elementare la celerità d'ogni mobile sta sempre in ragion composta diretta degli spazj, ed inversa dei tempi, dee senza dubbio sorprendere, come mai a dispetto di tanti ostacoli, che nel sotterraneo globo s'incontrano, si possano percorrere in un tempo brevissimo estensioni di spazio così smisurate, come vedremo essersi percorse nei terremoti. Dunque la singolarità di questo fenomeno meritava da noi un esame particolare, e però separandolo da tutti gli altri lo abbiamo preso in considerazione nel presente Capitolo.

72. Per quanto però sia celere fino all'eccesso questa comunicazione, io non vorrei, che alcuno s'immaginasse formarsi ella in un istante indivisibile. Basta riflettere, che ella si fa per mezzo d'un moto, per assicurarsi, che ha bisogno di successione. In un istante non si comunica neppur la luce: eppure oltre dell'essere il mobile più celere, progredisce ancora per un mezzo, che, o è del tutto voto, o è di così piccola resistenza, che in paragone di quella, che si ritrova sotterra, a tutta buona equità può chiamarsi infinitesima. Che se la massima parte dei terremoti è preceduta da una romba, la quale con rapidità singolare, ma pur notabile si sente avvicinare, come si è provato di sopra (num. 56.); forz'è concludere che anche la comunicazione della scossa, che spesso succede alla romba,

ba, istantanea non sia, ma bensì successiva e mensurabile.

73. Non è molto facile di misurare con esattezza il tempo impiegato dal terremoto nel percorrere ch'ei fa varie estensioni del globo. E primieramente queste esatte misure ci possono essere impedite dai timori, e dagli spaventi, che nel momento dell'osservazione levano anche di sesto i più attenti e spregiudicati pensatori. Se la precedente romba sia debole e cupa, voi provate una somma difficoltà nel tracciarla. Se ella sia forte e gagliarda, non può a meno di non atterrirvi in vista o di un preludio di morte vicina, o di un presentimento assai probabile di qualche infortunio, che vi sovrasta. Questa almeno è l'ordinaria condizione dell'Uomo, che obbligato per un istinto di natura a temer di se stesso, nel momento medesimo, che incomincia a temere abbandona la curiosità di osservare, e lascia di esser filosofo. Quindi la maggior parte delle storie di così fatti avvenimenti funesti sono ripiene di favolosi ingrandimenti, o di tali racconti, che si vede chiaro non avere altra base, che una sconvolta e perturbata apprensione. Io non ignoro, che anche le più pericolose osservazioni ebbero in varj tempi le loro vittime. Quelle del Vesuvio di Napoli involaron la vita ad un Plinio: Quelle della spranga fulminea la tolsero ad un Ritchman. Ma che per questo? Essendo ben limitato il numero degli Eroi, ove si tratti di mettere in cimento la vita; da tutti non può aspettarsi un coraggio medesimo. Accordo però ancor'io, che in certi terremoti di conseguenze assai piccole, siccome anche in cert'altri d'una lunga durazione può benissimo ritrovarsi taluno, che incallito al timore, e quasi reso superiore a se stesso risolva il problema della celerità almeno come dicono i Matematici *per approximationem*.

74. Un altro insuperabile ostacolo a questa esatta misura ce lo presenta l'ignoranza in cui siamo, dell'interna struttura del globo. Noi non conosciamo l'interno della terra, che per semplici congetture. E sebbene M. Buache abbia pubblicato la descrizione di questo interiore; pure nessuno ancora si lusingherebbe di cono-

conoſcerlo perfettamente. Le ſotterranee caverne dove in numero maggiore e dove in minore, dove più ample ed eſteſe, dove conſiderabilmente riſtrette, le acque degl'interni laghi e fiumi in varia copia e d'indole aſſai diverſa, la differente natura dei corpi tutti, che ſi ritrovan ſotterra, la poſitura infine degli ſtrati terreſtri, che per quanto manifeſti una certa regolarità nelle ſezioni orizzontali, appariſce aſſai irregolare nelle perpendicolari ſezioni ſono altrettante prove, onde concludere, che noi poſſiamo ſapere l'eſatta celerità di quel movimento, che nei terremoti ſi oſſerva.

75. Aggiungaſi a tutto ciò, che neppure ſappiamo, ſe l'iſteſſa forza individua, che muove il globo a Lisbona, lo muove ancora nell'Africa; e ſe quella medeſima, che muove il ſuolo in Italia, lo muova ancora in Francia, in Germania, in Inghilterra. Può beniſſimo ſtare, che ſenza eſſere ancora comunicanti ſimili forze motrici ſiano da qualche uniforme cagione eccitate ed animate ugualmente in luoghi diſparati e lontani. E quand'anche ſi doveſſe ſupporre una certa comunicazione fra le medeſime, reſterebbe ſempre in gran dubbio, ſe viaggio facendo la prima forza anche in mezzo al ſuo moto di comunicazione ritrovi ella un nuovo rinforzo, onde più celere eſſer debba nella ſua ſucceſſiva progreſſione. Si ſupponga per un momento, che tutti i terremoti naſcano dalle occaſioni dei fuochi ſotterranei. Noi ignoriamo ugualmente, ſe queſti fuochi comunichino fra di loro, di quello che ignoriamo, ſe anche ſenza comunicare fra loro per qualche analoga particolare combinazione ſi accendano da per tutto nel tempo medeſimo. Che ſe mai eſſi foſſero comunicanti fra loro, quali nuove forze non ſi acquiſterebbero per un moto più celere, allorchè ſi daſſe una nuova accenſione?

76. Tutto ciò prova ad evidenza, che la celerità del terremoto non può mai eſſer ſottopoſta ad un eſatta matematica miſura. Da queſto però non ne ſiegue, che ſecondo che abbiam detto anche di ſopra (num. 73) la ſuddetta miſura ottener non ſi poſſa *per approximationem*. Or tanto dobbiamo noi fare congetturando e nulla più. Queſta celerità di comunicazione, che ſi

avvicina alla vera, si misura principalmente con due mezzi, che sono e la romba precedente, e la succedente scossa del globo. La romba precedente, che molto somiglia al tuono atmosferico, ora è più sensibile, ora meno, ora è più precipitosa, ora è più lenta: ed un coraggioso Osservatore stando in orecchio può benissimo distinguerne la forza con cui si avvicina, e con l'orologio a secondi dettagliarne ancora la celerità, qualora ei sappia pel metodo accennato nel primo Capitolo (num. 18) il luogo della vera sorgente.

77. Eccone un più minuto dettaglio. Siano varj Osservatori posti a diverse distanze fra loro, come sarebbe uno in Sicilia, l'altro in Roma, l'altro in Firenze, e l'altro a Venezia. Costì suppongasi per certo, che l'origine del terremoto è stata a Napoli per una violenta eruzione del Vesuvio. Se gli Osservatori di Napoli ci sapranno assicurare del preciso minuto, in cui cominciò la convulsione della terra nel luogo della sua origine, ed altrettanto potremo ottenere dagli Osservatori di Sicilia, di Roma, di Firenze, di Venezia in rapporto al momento, in cui si è comunicata la scossa a tutti questi luoghi differenti; avremo nel paragone di queste distanze, e nelle differenze di tempo il vero risultato della celerità, che si cerca.

78. Il Sig. Giovanni Michell con questo metodo misurò la celerità della scossa nel terremoto di Lisbona; ed avendo presi in considerazione gl'intervalli di tempo, in cui questa scossa si sentì fra Oporto e Lisbona, luogo di origine, e varj altri luoghi con l'aggiunta di più dell'osservazione fatta nella consuccessiva tempesta; al numero sedici della sua Dissertazione ci fa sapere, come la celerità di questo terremoto percorse a ragione di più di venti miglia per minuto. Se questa legge di celerità fosse comune a tutti gli altri terremoti ancora, noi avremmo, che la celerità delle scosse nella terra sta alla celerità del suono nell'atmosfera, come 2 : 1 in circa. Infatti posto per vero, come stabilisce l'Ugenio, che il suono nell'atmosfera percorra cento ottanta pertiche in un solo minuto secondo, ridotti i minuti secondi a primi, e ridotte le pertiche a piedi, e quindi a passi, si verificherebbe, che il

il suono nell'atmosfera percorra in un minuto a ragione di tredici mila passi in circa. Il che ridotto alla minima espressione con i passi ventimila e più dei terremoti, darebbe a un bel circa la sopradetta ragione.

79. Ma questa legge di celerità osservata nei terremoti di Lisbona non è certamente applicabile alla celerità dei terremoti sentiti e in altri luoghi e in altri tempi. Imperocchè per confessione del medesimo Sig. Michell i terremoti venuti nella nuova Inghilterra ebbero una celerità assai minore di quei di Lisbona. Siccome tutti i più gran terremoti, che si sono sentiti alla Giammaica hanno dimostrato di essere assai meno celeri di quelli, che in Lisbona si sentirono. Nè può essere diversamente; perocchè o sia che la cagione varii nella sua forza ed energia, o sia che anche la medesima energica forza per la diversità delle resistenze, che in diversi luoghi ne incontra, diversamente ancora scuota la terra; questo è certo che la celerità dei terremoti debb'esser varia secondo i varj luoghi, e le varie forze, dalle quali essi tutto giorno produconsi.

80. V'è chi pretende, che questa celerità debba dichiararsi proporzionale alla varia profondità della terra, nella quale si sviluppa la forza motrice. Ma non potrebb'essere, che anche a profondità uguali differenti fossero le forze, e che ad una profondità assai maggiore un assai minor forza si sviluppasse? Quella diversità di romba ora più cupa, ora meno, ora rauca ed oscura, ora aperta e sonora non potrebbe significare una profondità del tutto diversa? Ed in tal caso come spiegar la celerità con il suddetto rapporto; giacchè anche nei terremoti di pochissima energia si è sentita una romba rauca, cioè profonda? Aggiungasi non vi essere alcuna ripugnanza a concepire, che questa forza si muova come una corrente di qualunque altro fluido, che scorre sopra la terra. Nella quale ipotesi spunterebbe nel calcolo un nuovo elemento, che renderebbe la celerità anche proporzionale alla densità dell'accennata corrente.

81. Benchè con tutta ragione siasi detto di sopra (num. 72) che la comunicazione del terremoto non si fa in istante; quando però si tratti di distanze piccole,

cole, ella può essere riguardata come istantanea. Ed in vero se nelle piccole distanze come istantanea si considera la luce nella sua propagazione, come istantanea si considera la propagazione del suono; non ripugna, che la stessa cosa si possa fare nella considerazione del terremoto altresì, molto più che varj fatti confermano la ragionevolezza di questa ipotesi. Secondo la Relazione del Dottor Stukeley il terremoto di Londra venuto il dì trenta Settembre dell'anno 1750 da Daventry si diffuse in un circuito di cento miglia in lunghezza, e quaranta in larghezza nel medesimo istante secondo che si potè giudicare. Così leggiamo nelle Transazioni Anglicane, così nella storia dell'Elettricità del Sig. Pristley. Il terremoto, che da Monte Nerone, e Monte Jego nel 1781 si comunicò a S. Sepolcro poco dopo le sette e un quarto della mattina, nell'istess' intervallo di tempo fu sentito a Cagli, a Sestino, a Città di Castello, ad Anghiari, Arezzo ec. Il terremoto, che nell'anno sopraddetto il diecisette di Luglio fece tanto male a Forlì si comunicò a S. Sepolcro verso le dieci e mezzo della mattina. E ben si può credere, che anche a Pisa si comunicasse all'ora medesima, giacchè nell'atto di raccontarne la differenza di tempo, in cui si era sentito alla mia Patria, nell'enunciativa dell'ora fui prevenuto da altro soggetto, che allora si ritrovava a' Bagni di Pisa.

82. Il P. Beccaria delle Scuole Pie, cotanto illustre per le sue fatiche, con cui ha esteso e promosso la teoria dell'elettricità Francklimiana nel suo Elettricismo artificiale e naturale al capitolo settimo del libro secondo dimostra la gran celerità della propagazione del terremoto con l'avvenimento successo alle navi nell'alto mare per testimonianza di M. Shaw, di Schouten, e del Gentile, del quale noi abbiamo parlato più sopra (num. 67) ,, Ravviserà, dice egli, facilmente questa ,, somma velocità chiunque considererà, che i terre- ,, moti scuotono sì fortemente i vascelli, che si tro- ,, vano in alto mare, che le parti della terra ferma ,, Questa ragione bene sviluppata è fortissima. Imperocchè se il vapore, che produce i terremoti passa dugento braccia di acqua senza niente perdere della sua energia,

gia, cosicchè le navi, le quali sono galleggianti sopra del mare a quest'altezza lo risentono precisamente, come se toccassero il fondo; convien ben dire, che la di lui forza sia così celere nel comunicarsi dal fondo alla superficie, che nulla perda di quell'attività ed energia, che nel fondo ritiene.

83. Il dotto e famoso Baglivi nella sua Opera: *De terremotu Romano & Urbium adiacentium* conferma questa medesima celerità prodigiosa con i seguenti fatti: „ Così nell'istess'ora, in cui il grave terremoto in „ questi giorni si fece sentire in Roma, cioè il quin„ dici Gennajo e il ventidue Febbrajo del 1703, nell' „ istess'ora io dico si fece sentire a Napoli, all'Aqui„ la, a Norcia, a Venezia, a Trento, a Milano, e „ quasi per tutta l'Italia, come racconteremo di sotto „ minutamente. Così ancora nel 1688 il gagliardo ter„ remoto, che fece tanto spavento ai Veneziani, ed „ a tutta la provincia Emilia, nell'istesso tempo, cioè „ il dì cinque di Giugno, l'istessa vigilia della Pente„ coste, alle ore ventidue (italiane) distrusse quasi „ affatto Bagnacavallo, e Cotignola, e la medesima „ Città di Napoli, dove io stava allora per istudiare la „ medicina, e dove gettò a terra moltissimi palazzi, „ e Chiese, e case d'ogni genere, ma anche con mag„ gior danno gettò a terra Benevento nella Campa„ gna, e Smirne nell'Asia minore, rovesciando quasi „ tutte due queste Città interamente „. Questi ed altri fatti ancora va rammentando il sopralodato Baglivi, dai quali apparisce l'incredibile celerità, con cui il terremoto si propaga a distanze non ordinarie.

84. Potrei aggiugnere varie altre riflessioni intorno a questo tema della celerità. Ma siccome niuna potrebbe perfezionare, o migliorare almeno le cose dette fin quà; però m'asterrò volontieri dal ragionarne più lungamente. Il di meglio non può essere, che il risultato di nuove osservazioni le più esatte, le quali per quanto non sia punto desiderabile, che venga l'occasione di fare, pure presentandosi nostro mal grado l'occasione medesima, tornerà bene che siano e fatte e ripetute con somma diligenza ed attenzione.

CAPITOLO SESTO

Segni meteorologici, che precedono, accompagnano, e sieguono il terremoto.

85. Più volte è stato domandato ai Filosofi, se non ostante la mancanza d'un periodo nell'avvenimento dei terremoti si possa ritrovare nel regno meteorologico un qualche segno, onde predirli sicuramente e senza il menomo inganno. Qualora si dovesse sempre prestar fede alla storia, avremmo nella medesima delle forti ragioni per risponder di sì. Simili predizioni si raccontano di Anasimandro, e di Ferecide fra gli antichi: nè mancano tra moderni, coloro, de' quali si assicura che abbiano predetti nella Persia i terremoti del monte Tauris: siccome anche si afferma essersi nel Perù ugualmente predetti i terremoti, che la connessa accensione dei vulcani. Ma questi racconti si vogliono riporre nel numero delle favole, e dei romanzi, perchè vengono da persone infette d'astrologia giudiziaria, il gusto della quale per testimonianza di M. Bouguer si è conservato unicamente in quei luoghi, nei quali le scienze rimangono tuttora bambine.

86. A questo proposito sono molto sensate le riflessioni, che ha fatte l'ingegnoso P. Augusti discorrendo dei terremoti di Bologna nel suo Opuscolo primo intitolato *Proemio*. Distingue egli due diversi tempi, quello cioè in cui i terremoti non si sono preventivamente sentiti, e quello in cui attualmente si sentono. Il voler prevedere i terremoti da' segni dell' atmosfera nel primo caso è da indovino. Nel secondo poi può azzardarsi una qualche congettura o probabilità per la combinazione di diverse circostanze unite assieme, quali però richiedono un attento Osservatore. In una parola se non si siano più sentiti in quel tempo, non vi è caratteristica, che ce li annunzii. O l'aria sia quieta o fortemente agitata, o serena o caliginosa, o domini un vento o un altro si può avere, e dalle storie sappiamo

che si sono avuti dei terremoti. Laddove avendo noi conosciuto per lunga esperienza, che l' atmosfera, le nebbie, i venti hanno preso quel tale avviamento o periodica costituzione, è molto probabile che ci abbiano a dare (rimanendo la stessa temperie d'aria) il solito sperimentato effetto. Così parla il P. Augusti dopo di aver fatto un anno di osservazioni nei terremoti di Bologna.

87. Ma se non v'è alcun segno meteorologico noto almeno ai presenti Interpreti della natura, il quale possa dirsi un sicuro preludio del ferale avvenimento, perchè in un capitolo a parte ragionare di questi segni, perchè farne la descrizione, e la storia? Dirò: anche nella medicina non v'è alcun segno sicuro, onde da quello solo congetturarne la diagnosi del male. Eppure tutti i buoni Medici trattano di questi diagnostici segni. Perchè mai tutto ciò? Perchè se la medesima diagnosi non si può formare con l'appoggio di un solo segno, si forma però con la riunione di tutti assieme. Così succede nei terremoti. Non è un segno od un altro, che ci rappresenti la caratteristica dei medesimi. La sola riunione di tutti può farci conoscer l'indole di questo malore. Dunque non è superfluo di trattare di quei segni meteorologici, che o precedono, o accompagnano, o sieguono il terremoto.

88. *Segni più frequenti, che precedono il terremoto.* Il più delle volte i terremoti sono preceduti da lunghe serenità, e da caldi eccessivi. Questi segni precedettero i terremoti descritti da Dione all'anno 81 di Gesù Cristo. Questi precedettero i terremoti di Roma descritti dal Baglivi. Una simile precedenza si osservò nei terremoti di Londra narrati dallo Stukeley, in quei di Bologna riferiti dall'Augusti, ed in varj altri ancora, che per brevità quì tralascio. Oltre la lunga siccità frequentemente i terremoti si vedono preceduti da dirottissime pioggie. Infatti dopo una serenità non ordinaria nei suddetti terremoti Romani precederono anche pioggie abbondanti. Lo stesso fenomeno in una maniera stranissima andò avanti al terremoto della China, riferito dal Purchas ne' suoi Viaggi. Il terremoto di Avellino nell'anno 1561, e descritto da Bella Bon ne'

suoi Ragguagli fu immediatamente preceduto da pioggia assai tempestosa e dirotta. Il terremoto sentito a Torino il nove di Marzo in questo secolo, di cui ragiona il P. Beccaria fu preceduto da una invernata copiosissima di nevi.

89. A questi segni di lunga precedenza se ne aggiungono degli altri, che quasi sempre immediatamente precedono. Tali sono i temporali, i venti impetuosi, i fulmini, i tuoni &c. Secondo gli Autori della Storia Inglese il terremoto di Antiochia venuto l'anno 115 di Gesù Cristo fu preceduto immediatamente da gran colpi di fulmini; benchè dall'Echard nella sua Storia Romana si dica prima preceduto da un vento impetuosissimo, e quindi seguìto da baleni, e tuoni spaventosi. Secondo gli Autori Ecclesiastici nel terremoto di Gerusalemme si ebbe la precedenza di temporali furiosissimi, di saette e di fulmini: la qual cosa viene ugualmente confermata dal Teatro della vita umana, e dal Giovio. Da gran colpi di fulmini fu preceduto il terremoto, che venne in Inghilterra l'anno 1385. Nel terremoto di Avellino dopo una dirottissima pioggia si vide anche precedere grandine, tuoni, folgori, e baleni. Il terremoto di Arequipa fu preceduto da un cielo tenebroso, da fulmini e da tuoni. Il terremoto di Roma venuto l'anno 1606 fu preceduto da tuoni e da fulmini. Il terremoto della Giammaica dell'anno 1688 fu preceduto da un gran temporale. Il terremoto di Aynho nella Gran Brettagna l'anno 1731 fu preceduto da un gran colpo di fulmine. Così quello di Londra del 1750 fu preceduto da lampi continui, ma confusi. Così quello di Palermo dell'anno 1726 fu preceduto da due colonne di fuoco convergenti fra loro, che staccandosi dall alto cielo così sempre accese si precipitarono in mare; dove appena giunte al fondo seguì l'orribile scossa della terra, secondochè riferisce il Chiarissimo Monteiro per attestato dei Naviganti, che si trovarono spettatori di quel fenomeno singolare. Avvenne il medesimo un altra volta in Palermo nel terremoto del 1743 riferito dal P. Beccaria nel suo Elettricismo naturale al capitolo settimo.

90. Se-

90. *Segni, che accompagnano il terremoto*. Gli stessi segni, che lo precedono, lo accompagnano ancora. Pausania nella descrizione della Grecia, trattando della Lacedemonia narra, come nell'anno del mondo 1571 anche dopo che Agesilopoli si era accampato sott'Argo la terra non lasciò di tremare, e che intanto molti soldati furono fulminati, molti da' fulmini restarono insensati e stupidi. Paolo Diacono racconta, che l'anno di Cristo 65 mentre in Costantinopoli la terra tremava sotto de' piedi, sovrastava sul capo il fuoco, che si rovesciava dal cielo. Licostene all'anno 837 riferisce, che la terra tremò orrendamente, e che in quel terremoto alcune Terre e case di villa furono incendiate dai fulmini. Il Purchas ne' suoi Viaggi all'anno 1556 nel descrivere il terremoto della China dice, che la Città di Eochu fu del tutto desolata dal fuoco, che venne dal cielo. Nel terremoto lungamente riferito (num. 53.) della Giammaica il cielo, che avanti la formidabile scossa era sereno, nel tempo della scossa diventò infuocato. Il Salmon nel tomo secondo della storia moderna all'anno 1693 riporta, che a Messina, mentre la terra tremava, l'aria era in fuoco per le folgori terribili e continue accompagnate da tuoni orrendi. Nel terremoto sentito anche a Firenze l'anno 1729 nell'atto, che si udì il fragore fu veduta in aria una gran luce. Nel 1756 in quella parte dell' Africa, che fu dal terremoto assieme con Lisbona percossa, corrisposero a quest'avvenimento temporali straniſſimi, lampi e fulmini spaventosi. Nel terremoto, che il diciotto di Ottobre dell'anno 1768 fracassò S. Sofia per testimonianza del Sig. Dottor Nisi illustre Chirurgo e Medico e Settore Anatomico in questa nostra Università nel tempo che la terra tremava, veniva dal cielo una dirottissima grandine.

91. *Segni, che sieguono il terremoto*. Ciò, che accompagna e precede non lascia ancora di venire dopo l'infelice disastro. Nei terremoti descritti dallo Stukeley si legge, che tutto l'anno fu rimarcabile per i globi di fuoco, per i tuoni, per i lampi, e per le accensioni luminose in tutta l'Inghilterra. Si videro più volte i globi di fuoco nell'Irlanda, e nel paese di Lincoln.

Tutta l'estate, che successe ai terremoti di Cagli e di S. Sepolcro del 1781 fu accompagnata da straordinaria copia di tuoni, e di fulmini, e di acque tempestose a segno, che moltissimo si stentò in quell'anno a battere tutte le messi, ed i grani principalmente. Ma non v'è serie di terremoti, in cui apparîscano così continui e frequenti, e quasi non mai interrotti i suddetti segni meteorologici, quanto in quella descrittaci dal Tessitore presso il Bernulli. Durarono questi terremoti giorni diciotto, e le scosse giunsero fino al numero di sessantasette; talchè dal dì undici di Maggio dell'anno 1737 fino al ventotto del medesimo mese non passò quasi giorno, che non venissero varie scosse tutte o accompagnate o seguite da uno sconcerto di meteore il più sorprendente e singolare. In conferma di che ecco le accurate tavole giornaliere, che sopra questo sconcerto di meteore ci ha lasciato presso il suddetto Bernulli.

12 Maggio. Turbini procellosi, ma di breve durata.
13 . . . . . Turbini e procelle.
15 . . . . . Vento e tempesta.
16 . . . . . Vento e tempesta.
17 . . . . . Tre tempeste. Di notte si rasserena e lampeggia.
18 . . . . . Tuoni, tempeste, pioggie. Alle nove della notte meteora ignita per l'aria.
20 . . . . . Nuvole, che minaccian tempesta. Verso le sette pomeridiane cielo nuvolo, vento gagliardo, e di tanto in tanto folgori.
21 . . . . . Folgore notabile la mattina. Tempesta e pioggia. Prima del tramontare del sole, crepuscolo nell'orizzonte occiduo a guisa di smisurato incendio.
22 . . . . . Vento freddo, pioggia. I monti da Occidente e Mezzo giorno fino all' Oriente svaporano in una maniera insolita, come se vi fumassero smisurate fornaci.
24 . . . . . Tempesta, turbini procellosi, monti che fumano di nuovo gagliarda-

25 . .

25 . . . . . Turbini procellosi, ma brevi, tempesta con aria procellosa, finalmente tempesta molto calda.

26 . . . . . Vento procelloso, tempesta nebbiosa. La notte verso le dieci nebbia e caligini ai monti con lampi smorti.

27 . . . . . Pioggia generale, nuvole molto nere, nebbia densa, pioggia perpetua di tutta la notte. I monti fumano di una maniera insolita.

28 . . . . . I monti ricoperti di nebbie e di vapori, e così fumanti, che non si posson vedere.

Anche il P. Augusti ci ha date le tavole meteorologiche di tutta la serie dei terremoti di Bologna. Noi ci astenghiamo dal riferirle, perchè il libro fatto dall' ingegnoso Scrittore è quasi nelle mani di tutti. Sarebbe desiderabile, che presentandosi nostro mal grado l'infausta occasione non si tralasciasse dai diligenti Osservatori di farne delle altre. Così la connessione del regno meteorologico con quello delle interne viscere della terra darebbe sempre più ai Filosofi un lume maggiore per poter discorrere con fondamenti assai stabili di un avvenimento il più formidabile della natura.

92. Questi sono i segni meteorologici più ordinarj, che si sono fin qui osservati nell'occasione dei terremoti. Non ne mancano degli altri, che non so se per defetto loro, o per incuria di Osservatori non sembrano così frequenti, e dei quali ragioneremo in appresso. Tali sono le aurore boreali; il moto quasi di turbine nell'aria; il moto vertiginoso di varj corpi; le nuvole nere, che ricoprono il paese percosso dal terremoto; le scintille tramandate dai vegetabili; le macchine elettriche caricate non dall'arte, ma dalla natura medesima; l'anticipata vegetazion delle piante; i dolori risvegliati per la vita degli Uomini, come se fossero stati elettrizzati; i barometri assai bassi; le variazioni dell' ago calamitato nella bussola, e varie altre vicende delle calamite. Rifacciamoci dal primo.

93. Noi troviamo accennato il fenomeno delle aurore boreali nella storia di alcuni soltanto terremoti mo-

derni. Il sopracitato Tessitore nota nelle sue tavole tre aurore boreali osservate nel tempo dei terremoti, che ci descrive. Il Dottor Stukeley narrando i fenomeni meteorologici, che apparvero nei terremoti di Londra, ci fa sapere, che l'aurora boreale fu molto frequente prima di questo tempo, e che ve ne furono due prima del terremoto immediatamente, e con colori, che non si eran mai visti per l'avanti; soggiugnendo che si erano così allontanate dal lato del Sud contro ciò, che suol avvenire nell'Inghilterra, di sortechè alcuni Italiani, e persone d'altri paesi, dove i terremoti sono molto frequenti, avendo osservati questi lumi, e la tempra particolare dell'aria predissero il terremoto. Aggiugne ancora, che quindici giorni prima del terremoto del mese di Settembre il tempo fu sereno, dolce e in calma, ed una sera vi fu un' aurora boreale di un color rosso cupo, che copriva la volta del cielo, ed era spaventosa a vedersi. Negli ultimi terremoti di Bologna, secondochè riferisce il P. Augusti si videro in tutto nove aurore boreali. Benchè in uno di quegli anni, cioè nel 1779, l'Illustre Sig. Abate Toaldo nel suo Giornale filosofico ne conti in numero di venti. Nei terremoti di Livorno descritti dal Sig. Gentili verso la fine di Gennajo, che fu insieme la fine dei terremoti, in Castel Fiorentino sulle cinque ore della notte fu osservata fra ponente e tramontana una grande illuminazione nell'aria, simile ad un' aurora boreale, ma di un lume più vivo verso settentrione.

94. Il moto quasi di turbine nell'aria, di cui ragiono presentemente, è un fenomeno differente dai turbini, che ci ha descritto il Tessitore, e che comunemente si sogliono intendere dai Fisici. Pare che questo moto abbia una strettissima connessione col terremoto medesimo, cosicchè dove arriva il turbine, incominci ancora a tremare la terra. Questo è ciò, che si è osservato singolarmente negli ultimi terremoti di Cagli, e di S. Sepolcro. E quanto ai terremoti di Cagli ecco l'autentica testimonianza del Prelato di quella Città nella sua Lettera citata di sopra. (num. 2) „ Un tal Abate Sebastiano Vega Ex-Gesuita Porto„ ghese dimorante in Urbania, che trovavasi in quel

„ pun-

„ punto alla Campagna, ci racconta, che d'improviso
„ sentì, come tre impetuosi turbini, provenienti l'uno
„ dalle Alpi di S. Sepolcro, il secondo dalla parte di
„ Urbino, e il terzo da questa Città, che tutti e tre
„ uniti insieme si diressero a Monte Nerone, che sen-
„ tì poi orrendamente scuotersi, e d'onde vide solle-
„ varsi altissime e densissime nubi di fumo, o come
„ dopo più giustamente riputò, di polvere originata
„ dallo spezzamento delle balze, e dalla caduta de-
„ gli edifizj. Al qual racconto si aggiugne più fede
„ per l'asserzione d'un altro, che trovatosi sul punto
„ del terremoto a passare a cavallo in poca distanza
„ da Monte Nerone vide da quella parte venire alla
„ volta sua un immenso volume di polvere, di foglie,
„ e di sassi, che spinto da veementissimo turbine fu
„ possente di alzare il cavallo, e di trasportarlo qual-
„ che passo per aria „. Quanto poi al terremoto di S. Sepolcro, che fu una vera comunicazione di quello di Cagli, vengo assicurato da persona degna di fede, la quale nei momenti antecedenti al terremoto si trovava in istrada, non molto lungi dai PP. Cappuccini detti *del Paradiso*, come fu da lei ben sentito in aria un tal rumore stridulo simile a quello di una torma di colombe volanti, il quale venendo dalle Alpi in forma di sottilissimo vapore, seguitato e con l'occhio e con l'orecchio, parve che appena giunto sopra della Città, incominciasse il suolo a tremare orrendamente.

95. Con questo moto di turbine si vede molto connesso l'altro detto vertiginoso di varj corpi. Il Sig. Dottor Gentili benchè paja non andar troppo persuaso della verità di questo fenomeno, ce lo descrive però da Osservatore imparzlale, come avvenuto in varie fabbriche della Città di Livorno nei terremoti dell'anno 1742. Ma se egli non ha l'intima credenza di quel moto pe' terremoti, che ci descrive, non potrà a meno di non ammetterlo in quei di Pesaro del 1744, e in quei di Bologna descritti dal P. Augusti. Dei primi io trovo riferito nel Giornale di Scusier al tomo quarto dell'anno 1776, e quindi nell'Antologia Romana al numero quarantotto, nel mese di Maggio dell'anno 1779 pagina trecentottantaquattro quanto siegue.

Nell'

Nell'anno 1744 la notte del ventisei Maggio venendo il ventisette alle ore tre italiane si sentì in Pesaro una violenta scossa di terremoto, la quale cagionò grande spavento, ma nessun danno, e fu dopo pochi minuti seguita da due altre, ma di minor durata e di minor forza. Le medesime proseguirono a farsi sentire più o meno leggiere fino al dì ventisei del susseguente Luglio. In quest'intervallo di tempo passeggiando un giorno il Sig. Arcidiacono Giovan Francesco de' Toschi Fagnani di Pesaro verso le ventitre fuori delle vecchie mura ultimamente demolite, non lungi dal Convento de' PP. Conventuali, alzando accidentalmente gli occhi al Campanile de' PP. Serviti si accorse, che la banderuola del pennello era agitata da un moto vertiginoso, benchè l'aria fosse quietissima, e la sua maraviglia si accrebbe, allorchè nelle vicine abitazioni a piano terreno ascoltò delle strida, e che domandando cosa v'era di nuovo, gli fu risposto: *non ha inteso il terremoto?* Egli sospettò subito, che vi potess' essere della connessione fra il terremoto ed il fenomeno da lui osservato. Siccome le scosse continuarono, per meglio chiarirsene, tornò a fare varie osservazioni nelle varie banderuole nel tempo preciso del terremoto, e sempre vide il moto vertiginoso delle banderuole. Così l'Antologia citata di sopra. Il P. Augusti finalmente dopo di aver riferito una di quelle tante scosse, che si fecero sentire in Bologna in una nota dell'Opuscolo quinto ci fa sapere, quella essere stata l'unica volta, che il terremoto gli abbia dato della vertigine, sembrandogli nell'atto del forte scuotimento, che tutti gli oggetti gli girassero intorno, cosicchè non avea forza di reggersi in piedi, e fu obbligato di appigliarsi ad una seggiola per non cadere.

96. Anche le nere nuvole, che comparvero sopra il luogo bersagliato dai terremoti nell'atto dei terremoti medesimi, sono un altro fenomeno accaduto più di una volta. Una nuvola nera ricopriva la Città di Catania nell'atto che tremava la terra. Una nuvola grossa e nera si dilatò d'improviso nell'atmosfera di Londra poco prima del terremoto, la quale poi terminò in una dirottissima pioggia. Una nuvola di color fosco

albeg.

albeggiante si alzò nel Piazzale de' Religiosi Canonici Lateranensi della Città di Bologna in uno di quei tanti terremoti, che ultimamente l'afflissero. Nuvole nere, anzi varj globi di nuvole addensate ricoprirono il cielo nei terremoti descritti da Ammiano Marcellino nel libro decimosettimo *Rerum gestarum* al capitolo settimo, ed avvenuti l'anno 358, come si rileva dalle susseguenti espressioni *concreti nubium globi nigricantiam lætam paulo ante cœli speciem confuderunt*. Una infinità di nuvole nere ricoprirono il cielo nei terremoti descritti dal più volte lodato Tessitore.

97. Non mancano ancora de' fenomeni più sorprendenti osservati nel tempo del terremoto. Questo almeno, che ora racconterò, dee parere ad ognuno sorprendentissimo, osservato nel terremoto di Faenza, dove si videro delle scintille tramandate dai vegetabili. E' famoso il carciofo, che scintillò nelle mani del Cuoco dei Signori Conti Zauli nel tempo, che con il coltello si ripuliva. Un fatto così singolare prima di esser creduto meritava da me tutte le più diligenti ricerche. Lo sentii in primo luogo raccontare dall'ottimo, e studioso giovane Sig. Carlo Naldini di S. Sofia, ma non me ne stetti a questo primo racconto. Lo lessi registrato in qualche pubblico foglio, ma neppure mi acquietai del tutto. Finalmente la mediazione del Sig. Conte Codronchi, dotto e culto Cavaliere, ed uno dei principali ajuti nella direzione di questa Carovana di Pisa, m'involò ogni dubbio facendomi capitare in mano un ragguaglio, che non va sottoposto ad alcuna eccezione. La sostanza del fatto è la seguente. Il Cuoco dei Signori Conti Zauli avea provista una quantità di carciofi per servizio della loro tavola, tra quali due ve n'erano ricoperti d'una patina di color cinericcio. Nell'atto dunque di ripulirne uno di questi due con il cultello, vide uscirne alcune faville di fuoco. Fu quindi gettato alle fiamme, dove arse come naturalmente fa la materia d'ogni carciofo. Il secondo, che aveva un buco nel mezzo, fece minor fuoco del primo; al quale levandosi le foglie si osservò, che l'ultima, in cui finiva la patina, era come bruciata. Il primo di questi carciofi proveniva dalle Campagne d'Urbino

ot-

otto miglia distante da Faenza, ed il secondo da quelle di Sarna lontane quattro miglia sulla Collina.

98. Sieguono le macchine elettriche caricate senz'alcun'arte dalla natura medesima. Nei primi di Gennajo dell'anno 1781 allorchè Monte Oliveto Maggiore fu gagliardamente battuto da varie scosse di terremoto, una di queste si comunicò fino a Pisa verso le ore dieci e mezza della sera. La mattina di questo giorno il Sig. Dottore Carlo Guadagni, Professore illustre di Fisica sperimentale in questa nostra Università, avea già preparate le macchine elettriche, e singolarmente gli elettrometri per far vedere il giorno dopo alla Scolaresca l'esperienze di questo genere. Ma essendo rientrato il detto Professore nella stanza delle macchine la mattina seguente a questa preparazione, e perciò anche al terremoto poco prima delle pubbliche operazioni sperimentali, con sua sorpresa s'avvide, che gli Elettrometri erano già carichi, dandogli i soliti moti di convergenza e di divergenza nei fili, contuttochè per ben due distinte volte gli facesse operare. Il fatto si osservò con tutte le cautele, perchè si escluse dal Professore il sospetto d'un aria ripercossa dall'opposta muraglia, e quello ancora che nè il Servitore, nè altri stati fossero preventivamente a caricare la macchina. Che poi nel tempo dei terremoti in alcune circostanze almeno le macchine Elettriche operino con maggiore attività, lo contestano varj Sperimentatori, e la sola macchina del Nobile Sig. Gio. Maria Graziani lo provò ad evidenza nei giorni consecutivi ai terremoti della Città di S. Sepolcro.

99. Nel tempo dei terremoti è stata anche osservata l'anticipata vegetazione delle piante. Questo fenomeno accompagnò i terremoti di Londra. Questo si osservò nei già detti terremoti della mia Patria, mentre le uve in quell'anno maturaron prestissimo, siccome le foglie di tutti gli alberi giunsero presto alla loro siccità; benchè non lasciasse di piovere dirottamente. Questo infine accadde nel terremoto degli Svizzeri dell'anno 1394, in cui si ebbe e abbondanza di frutti, ed anticipata maturità dei medesimi. Anzi secondo le osservazioni del Bertrand gli anni che sieguono ai terremo-

moti d'ordinario sogliono essere più tosto fertili ed abbondanti.

100. Qualche volta poi i medesimi terremoti hanno prodotto dei dolori per la vita degli uomini, consimili a quelli, che vengono in conseguenza di qualche scossa elettrica troppo gagliarda. Il Dottor Stukeley nel riferire all'Accademia di Londra l'avvenimento dei tante volte citati terremoti racconta, che molte persone di una debole costituzione risentirono uno o due giorni dopo il terremoto dei dolori di ossa, della matrice, e di nervi precisamente, come se fossero state elettrizzate, le quali malattie egli soggiugne, che riuscirono fatali per qualcheduno.

101. Ma il più ordinario fenomeno, benchè il meno osservato, giacchè dagli antichi per mancanza d'istrumento non si potea osservare, si è la bassezza grande del mercurio nei barometri. Il barometro fu molto basso nei terremoti descritti dal Tessitore. D'ordinario fu basso nei terremoti di Bologna secondo il P. Augusti. Fu molto basso nei tempi del terremoto di Lisbona comunicato anche a Berna, ed a Basilea. Fu molto basso nel terremoto, che l'anno 1756 risentì il Vallese con varj altri luoghi circonvicini. Fu molto basso nel terremoto di Siena descritto dal dotto P. Maestro della Valle in una lettera indirizzata al Sig. Marchese Averardo de' Medici, e riportata nell'Antologia Romana.

102. Finalmente nel tempo dei terremoti si sono osservate le variazioni dell'ago calamitato nelle bussole, e varj curiosi fenomeni nelle calamite. Nel primo di Novembre dell'anno 1755, allorchè il terremoto di Lisbona si comunicò a paesi assai disparati e lontani, tutte le calamite sospese nei gabinetti dei Curiosi cambiarono di posizione, e lasciarono cadere i pesi, dei quali erano cariche. In queste medesime circostanze fu anche osservato del disordine negli aghi calamitati in diversi luoghi della Germania. Così ci riferisce il Bertrand. Il nove di Decembre si osservò a Morat, che nel momento del terremoto l'ago calamitato della bussola declinò all'*Ovest* cinque dodicesimi di un grado, o sia di venticinque minuti. Il giorno medesimo nel-

nelle frontiere degli Svizzeri la limatura di ferro sospesa per la sua punta ad una calamita, unendosi assieme si rivolse contro la calamita, e la sua armatura, e di poi ritornò nella sua direzion verticale. Qualche cosa di singolare fu osservato in una calamita sospesa presso di un Curioso ad Hoben-Ems. Questa calamita del peso di dodici oncie e mezza non era armata. Alla prima scossa del terremoto del dì nove di Decembre il cordone e la calamita si voltarono dal lato del *Sud*, e formarono con la perpendicolare, che prima rappresentavano, un angolo di quaranta gradi e più. Restarono in questa situazione, finchè durarono le scosse del terremoto. All' ultima scossa la calamita ricadde dal lato del *Nord*, ed oscillò per più vibrazioni, che diminuirono a poco a poco. La limatura di ferro, solita a stare sopra i due poli, si serrò quasi tutta dal polo del *Nord*, nè riprese la consueta sua situazione, finchè non fu terminato il giuoco e del cordon sospensorio, e della calamita medesima. Il terremoto durò in questo luogo a un bel circa un minuto ugualmente che la posizione straordinaria della pietra.

CAPITOLO SETTIMO.

Ipotesi immaginate per ispiegare la cagione di questo terribile avvenimento.

103. LA luttuosa catastrofe dei ferali accidenti, che in ogni età accompagnarono il terremoto, dovette finalmente condurre lo spirito umano alla malagevole impresa di rintracciarne la causa. Così agli antichi, così ai moderni filosofanti addivenne: così interviene a noi pure, che fino ad ora non abbiamo fatt' altro, che tessere sotto diversi aspetti la lunga storia di questa funesta tragedia. Ma io non so, se riuscito sia ad alcuno dei primi di stabilire almeno una opinione probabile, onde soddisfare con plauso alla soluzion del problema: siccome non vedo ancora a chi degli ultimi con singolarità toccata sia questa sorte in-

vi-

vidiabile. A voler giudicare con ficurezza del merito di preferenza, che ha un fentimento fopra degli altri, conviene aggiugnere ai fatti la cognizione dei fentimenti medefimi. In vifta di ciò efporremo quì brevemente le principali ipotefi, che immaginate fi fono dai Filofofi per ifspiegare la cagione dei terremoti; e quefta farà l'unica noftra occupazione nel prefente capitolo.

104. A fette fiftemi io riduco le opinioni più celebri in quefta parte: vale a dire alla caduta delle grotte fotterranee fecondo il penfar di Epicuro; alla forza fotterranea dei venti nel fenfo di Achelao; ai fuochi centrali o del Conte di Buffon, o di Mairan; ai vulcani di Gaffendo; alla riunione dei tre elementi fuoco, acqua, ed aria fecondo Nollet; all'atmosfera fconcertata o nel fiftema di Hales, o in quello del Bottari; all' elettricifmo in fine sbilanciato o fecondo i principj di Stukeley, oppure fecondo quelli del P. Beccaria. Le quali ipotefi come s'abbiano a intendere, ora lo vedremo partitamente.

105. Negli orti deliziofi del famofo Epicuro comparvero i terremoti come il rifultato della caduta ed avvallamento delle grotte fotterranee. Il tempo edace, dicea quefto greco Filofofo, a giuoco lungo tutto logora, tutto confuma. Dee dunque confumare ancora le pareti e le volte delle caverne, che fi rinvengon fotterra, e quefte obbligate finalmente a cadere, debbono far tremare il globo con la maffima agitazione. Una tale opinione in tutte le fue parti ci viene elegantemente defcritta dal Poeta Lucrezio nel libro fefto dell'Opera: *De rerum natura*. E quanto all'edacità del tempo, ecco com'egli ne parla fecondo la traduzione del noftro Marchetti.

Trema il fuol per di fuori entro commoffo
Da gran ruine, allor che il tempo edace
Smifurate fpelonche in terra cava:
Conciofiachè cader montagne intere
Soglion, onde ampiamente in varie parti
Tofto con fiero crollo il tremor ferpe:
Ed a ragion, che da girevol plauftro
Scoffi lungo le vie gli alti edificj

Tre.

Treman per non gran peso, e nulla manco
Saltano, ovunque i carri a forza tratti
Da' feroci cavai fan delle ruote
Quinci e quindi trottar gli orbi ferrati.

Epicuro, oltre di ascrivere la caduta delle grotte sotterranee all'edacità del tempo, da due altre cause ancora ripeteva il suddetto fenomeno, cioè dalle acque, e da i venti. Ed in rapporto alle acque, così prende a parlarne nei versi, che sieguono:

Succede ancor, che vacillante il suolo
Sia dagli urti dell'onde orribilmente
Squassato allor, che d'acque in ampio e vasto
Lago per troppa età dall'imo svelta
Ruotola immensa zolla, in quella stessa
Guisa che fermo star non puote un vaso
In terra, se l'umor prima non resta
D'esser commosso dentro il dubbio flutto.

Dei venti poi adottati per vera cagione dell'alterazion singolare, che avviene nelle sotterranee caverne, ecco un nuovo squarcio di Lucrezio, che lo conferma mirabilmente:

Inoltre allor, che d'una parte il vento
Ne' cavi chiostri sotterranei accolto
Stendesi, e furioso e ribellante
Preme con gran vigor l'alte spelonche;
Tosto là ve di lui l'impeto incalza,
Scosso è il van della grotta, e sopra terra
Tremano allor gli alti edificj, e quanto
Più sublime ognun d'essi al ciel s'estolle,
Tanto inchinato più verso la stessa
Parte sospinto di cader minaccia,
E scommessa ogni trave altrui sovrasta
Già pronta a rovinar. Temon le genti
Sì, che dell'ampio mondo al vasto corpo
Credon ch'omai vicino alcun fatale
Tempo sia che 'l dissolva, e il tutto torni
Nel Caos cieco, una sì fatta mole

Veg-

Veggendo sovrastar: che se il respiro
Fosse al vento intercetto; alcuna cosa
No 'l potria ritener, nè dall' estremo
Precipizio ritirar, quando vi corre.
Ma perch' egli all' incontro alternamente
Or respira, or rinforza, e quasi avvolto
Riede e cede respinto; indi più spesso,
Che in ver non fa, di rovinar minaccia
La terra: conciossiach' ella si piega
E indietro si riversa, e dal gran pondo
Tratta, nel seggio suo tosto ritorna:
Or quindi è, che ogni machina vacilla
Più che nel mezzo al sommo, è più nel mezzo
Che all' imo, ove un tal poco appena è mossa.
Evvi ancor del medesimo tremore
Quest' altra causa, allor che irato vento
Subito, e del vapor chiusa un estrema
Forza o di fuori insorta o dalla stessa
Terra negli antri suoi penetra, e quivi
Pria per l' ampie spelonche in suon tremendo
Mormora, e quando poi portato è in volta
Il robusto vigor; fuori agitato
Se n' esce con grand' impeto, e fendendo
L' alto sen della terra, in lei produrre
Suol profonda caverna: il che successe
In Sidonia di Tiro, e nell' antica
Ega d' Acaja: Or quai Cittadi abbatte
Questo di vapor chiuso esito orrendo?
E il quindi insorto terremoto?

106. Malsodisfatti però di questo avvallamento di grotte sotterranee altri Filosofi, ed Archelao principalmente, credettero di dover incolpare di questo disastro con ispecialità i venti. Infatti Plinio, sollecito indagatore di tutte le cose della natura, non lascia di dare alla causa dei venti racchiusi, e scatenati sotterra un luogo singolare e distinto. E prima di Plinio aveano fatto il medesimo Aristotele, e Seneca seguendo le traccie del sopralodato Archelao. Tutti i disordini dell' atmosfera, le acque tempestose, le grandini, i turbini, i tuoni, ed i fulmini micidiali nascono dai venti,

Come non debbono nascere dai venti sotterranei i disordini ancora delle interne viscere del globo, fra quali merita un posto di preminenza il terremoto? Così a un bel circa la dovean discorrere questi Filosofi.

107. Il fuoco centrale della terra, ipotesi assai rinomata di Cartesio, servì ugualmente a spiegare la cagione dei terremoti. S'immaginarono alcuni, che questo fuoco centrale non solo mantenesse le acque bollenti sotterra, ma di più ancora che accendesse i vulcani, e che di più cagionasse l'infelice disastro, di cui ragioniamo. Col breve regno di Cartesio parea dovesse decader quest'ipotesi; ma due illustri Filosofi della Francia il Conte di Buffon, ed il Mairan avendola rinovata, l'hanno anche accreditata mirabilmente. Il primo in questa parte più Poeta, che Filosofo non è seguitato da molti. Ma il secondo avendo esaminato le variazioni del caldo e del freddo, ed avendovi ritrovati gl'indizj di un calor interno, sempre fondato nei fatti e nelle osservazioni, ha dato a questo sistema un appoggio il più stabile di tutti gli altri. Si crede adunque da alcuni partitanti di questo fuoco, ch'esso cagioni i terremoti e tutto ciò, che va connesso con i medesimi.

108. Non molto lungi dal fin qui esposto sentimentó se ne vanno altri Interpreti della natura credendo, che la vera causa del terremoto siano i vulcani, che ampiamente s'accendono, e de'quali si ritrova un numero prodigioso in tutte le parti del globo. Il Gassendo, il Michell, e l'istesso Buffon obbligato a spiegare l'accensioni dei vulcani con l'opera del suo fuoco centrale, non isdegnano di riconoscere per causa immediata dei terremoti i vulcani medesimi. Il discorso di questi Filosofi si riduce al seguente. I luoghi prossimi ai vulcani sono i più sottoposti ai terremoti. Guai a quei paesi, che hanno così cattivi vicini. Il suolo Napolitano, la Sicilia, l'Islanda ne somministrano tutto giorno le prove più convincenti. Che diremo poi del Perù e del Chilì, paesi tutti di vulcani abbondantissimi? Sono pure essi il bersaglio dei terremoti? Lo stesso dee intendersi con le debite proporzioni dell'Asia minore in rapporto a Smirne, ad Efeso, a Laodicea: lo stes-

so di molti paesi dell'Africa: lo stesso in fine della Campagna di Roma, di quella di Siena, e dell'una e dell'altra Romagna, luoghi tutti, ch'ebbero un tempo gli accesi vulcani per attestato di molti Naturalisti, e Geografi. Che più? Il mare ha molti vulcani sotto il suo letto: molti ne hanno le catene intiere dei monti nel continente. Ecco dunque la vera causa dei terremoti. Ecco il vero motivo, per cui e nel mare e nei monti questi formidabili avvenimenti, fanno uno strepito singolarissimo. Così i difensori di questa opinione. Si osservi però, che il sopralodato Buffon per quanto ripeta i terremoti di piccola estensione dai vulcani, che s'accendono, e si rendono visibili anche nella superficie del globo; pure per ispiegare altri terremoti di una estensione grandissima, e ne' quali non apparisce alcuna accension di vulcano, ricorre ad una specie di fermentazione, fatta secondo lui ad una profondità di terra incredibile col mezzo dell'acqua, e delle piriti, la quale riducendo l'aria in uno stato di massima rarefazione, e comunicando l'istessa proprietà a moltissimi luoghi sotterranei, non può a meno di non cagionare una scossa assai ampia ed estesa.

109. Altri Filosofi hanno voluto ripetere la cagione del tragico avvenimento dall'azione di tre agenti, cioè del fuoco, dell'aria, e dell'acqua. Ed è questo il sentimento del Nollet, del Naturalista Bomare, e degli Enciclopedisti: e questi sono i fondamenti, che lo sostengono. Le viscere della terra sono ripiene di materie combustibili. Gli strati immensi di carbon fossile, gli ammassi di bitume, di zolfo, di alume, di piriti, che si ritrovano negl'interni penetrali del globo, non ci lasciano dubitare di una tal verità. Dunque non vi mancano delle materie atte ad eccitare delle accensioni, ed a servir loro di pascolo. In qualunque maniera gli accendimenti si producan sotterra, essi hanno un bisogno indispensabil dell'aria, non potendosi il fuoco eccitare senza il contatto di questo elemento. Or non si può negare, che la terra non contenga dentro di se una quantità d'aria prodigiosa: e gli Artefici delle miniere percuotendo e forando gli scogli con i loro istrumenti, l'intendono qualche volta sortire con un vio-

 len-

lento soffio, che smorza bene spesso le di loro accese lucerne. Ecco dunque come da una quantità d'aria sotterranea possano accendersi le sopraniferite materie combustibili, le quali rarefacendo l'aria medesima, saranno capaci di produrre singolarissimi sforzi e in proporzione alla quantità delle materie accese, e al volume dell'aria, che si mette in espansione, ed alla resistenza, che le oppongono gli scogli incontrati per via. A riguardo poi dell'acqua, tutte le osservazioni provano, che la terra ne racchiude una quantità incredibile. Quanto più uno si approfonda nei sotterranei delle mine, tanto più se ne trova, succedendo bene spesso per questa ragione di dovere abbandonare l'escavazioni, perchè i Mineralogisti non restino affogati ed oppressi. Or l'acqua ancora accresce la forza dei terremoti. Primieramente l'azione del fuoco riduce l'acqua in vapori, i quali di quanta energia si siano, lo dimostrano ad evidenza l'esperienze fatte e con la machina di Papino, e con l'eolipila. In secondo luogo quest'acqua cadendo sopra i fuochi sotterranei agita l'aria, e fa la funzione di mantici da fucina, onde mirabilmente per mezzo di lei si accresce la vivacità del fuoco, come si prova lasciando imprudentemente cadere una goccia d'acqua sopra un metallo, che è entrato perfettamente in fusione. Questa caduta d'acqua, e quest'agitazione accresciuta nell'aria produce anche degli scoppj sotterranei, e dei rumori sorprendenti. Finalmente l'acqua può anche concorrere alle scosse della terra per mezzo delle escavazioni, ch'ella fa nel suo interiore, per i letti, ch'ella lascia nei luoghi da lei distemprati, siccome anche per altre ragioni, che quì per brevità si tralasciano. Così in sostanza gli Enciclopedisti all'articolo *Terremoti*.

110. L'opinione dell'atmosfera sconcertata in due maniere riguardasi. Una di queste si vede adottata dall'Eruditissimo Uomo Monsignor Giovanni Bottari nella sua terza lezione sopra il terremoto. L'altra viene abbracciata da M. Hales. Di tutte due ragioneremo distintamente, e della prima in primo luogo. Osserva dunque il nominato Bottari, come l'aria nella nostra atmosfera col rarefarsi e condensarsi diversamente di-

ven-

venta capace di produrre effetti strepitosi e singolari. Pretende inoltre di dimostrare l'impossibilità, in cui si trova la terra, di muoversi in una sua porzione, senza che si muova l'intiero globo, recando in mezzo delle ingegnose difficoltà contro tutte quelle diverse sorti di moto, che pare faccia la terra nell'atto delle scosse. E quindi ne conclude, che non sia altro, che un'illusione dei sensi quella, che ci fa comparire il moto sotto de' piedi, quando in realtà non si muove, che l'atmosfera con gli edifizj, ne' quali urta e percuote gagliardamente. L'influenza, che ha la suddetta atmosfera nelle viscere della terra, è stata il motivo, per cui M. Hales ha voluto riguardarla come vera cagione dei terremoti. L'aria non è sempre elastica nella stessa maniera, ciò, che provano infinite osservazioni. Se dunque questo elemento perda molto della sua elasticità, se alcuna volta s'infiammi, sarà certamente capace di produrre il fenomeno, di cui si ragiona. Il Dottor Papino, soggiugne Hales, ha calcolato, che la velocità, con la quale l'aria entra in un recipiente voto, allorchè vi è spinta dalla pressione di tutta l'atmosfera, faccia in ragione di milletrecento cinque piedi in un secondo, che equivale a ottocentottantanove miglia per ora: velocità otto volte più grande di quella delle tempeste, che è stimata a un bel circa cinquanta miglia per ora. Aristotele, che, come abbiam detto anche di sopra (n. 106.), ha fatto nascere i terremoti principalmente dai venti, suppone anche un riflusso, ed una collisione dell'aria, la quale esce dalla terra, con quella, che vi refluisce, e crede, che questo incontro ed urto sia capace di produrre il terremoto.

111. L'ultimo sistema si fonda tutto nell'elettricità. Ed ancora questo si può considerare sotto due aspetti, uno de' quali è stato immaginato dallo Stukeley Inglese, l'altro dal nostro P. Beccaria. Il primo nelle sue Memorie rimesse all'Accademia Reale di Londra sopra i terremoti venuti in quell'Isola è di parere, che il terremoto non sia una convulsione fatta nelle viscere della terra, ma bensì una vibrazione uniforme nella superficie della medesima, simile a quella d'una corda

 d'istru-

d' istrumento, o a quella, nella quale si mette un bicchiere fregandone leggiermente l' estremità con il dito; vibrazione, ch' essendo portata ad un certo punto romperebbe certamente il bicchiere. Varie sono le ragioni, con le quali quest' Inglese ha preteso di appoggiare il suo sentimento, quasi tutte ricavate dalla storia dei terremoti, che riferisce, le quali possono leggersi e nelle Transazioni Anglicane, e nella storia dell' elettricità del Sig. Pristley. Assai diversa dall' opinione dello Stukeley è quella del valoroso nostro Beccaria. Imperocchè riconoscendo egli il globo terraqueo, come inzuppato di elettrico vapore, talchè da questo come da inesausta sorgente ne nasca l' elettricismo atmosferico, e di più supponendo con l' ammirabile Americano Franklin, che il suddetto vapore, se mai per alcun caso si sbilanci, debba fare, e faccia ogni sforzo per ridursi ad un perfetto equilibrio; quindi francamente sostiene, che se questo sbilancio sia fatto nelle viscere della terra, specialmente se grande egli siasi, e di molta estensione, ed in mezzo a gran resistenza, grande insieme e di molta estensione debba essere lo sforzo fatto per rimettere il naturale equilibrio, dal che non può a meno di non essere scossa tutta quella parte di terra, per cui la corrente elettrica si diffonde. Questa opinione, presentata dal Chiarissimo Autore negli ultimi capitoli del suo Elettricismo artificiale e naturale, vien confermata ancora nel tomo delle lettere indirizzate al rinomato Beccari, dove per mezzo della teoria delle nuvole tempestose riceve un nuovo e singolare sostegno.

CAPITOLO OTTAVO.

Accurato esame di queste ipotesi con le difficoltà di adottarle.

112. LA narrativa delle filosofiche opinioni, che noi abbiamo fatta fin quì, non mira ad altro, che ad escluder le false, e le meno probabili, per quindi quella unicamente trascegliere, che ha sopra tutte le altre il vero merito di preferenza. Ma come mai si

può

può far tutto questo senza un accurato esame di ciascheduna? Lunga è la serie dei fatti, che ai terremoti appartengono. Il giusto paragone di questi sistemi con i fatti di sopra esposti ci servirà di guida nell'esame, che intraprendiamo; e lungi dal giudicare con lo spirito di anticipata prevenzione, colà ci lasceremo condurre, dove la vera arte di ragionare ci spigne naturalmente. Sarà questo secondo alcuni un troppo largheggiare nelle promesse. Ma io chiedo in grazia da chi avrà la sofferenza di leggere i miei sentimenti, di non esser giudicato prima di esser sentito.

113. E ritornando sulle traccie del capitolo antecedente, ci si offre in primo luogo all'esame l'ipotesi del voluttuoso Epicuro (n. 105). Sarà egli vero, che la caduta o sia l'avvallamento delle grotte sotterranee cagioni l'infausto avvenimento dei terremoti? Io dico francamente di no. Non è già, ch'io neghi l'esistenza di queste caverne, come per rispondere agli Epicurei tentò di fare il chiarissimo Bottari. Abbastanza son persuaso, che chi le impugna si oppone all'evidenza medesima. Tutti i vulcani, che continuano ad ardere, e quelli ancora, che si sono già spenti negli Appennini, nelle Alpi, e nelle Cordelliere, e in tanti altri luoghi nella quantità delle materie gettate fuori dalle interne voragini ci lasciano considerare, quanto vi sia rimasto di voto. I fiumi sotterranei, di cui ci hanno parlato diversi Viaggiatori, nel Milanese la fontana della Pliniana, e il fiume Latte, il pozzo di Varclusa in vicinanza di Avignone, le voragini osservate dal Sig. Abate Fortis nella Dalmazia, il lago di Jezero nella stessa provincia, il lago di Chirchizza nella Stiria, ed in quelle vicinanze il fiume Luego, ed il Recca, il Timavo tanto nominato presso gli antichi, in Inghilterra la Medway, la Mole, la Deverd, in Ispagna il fiume Guadiana presso la Città di Medelino, nella Svezia il fiume Gotha, in Olanda l'ultimo ramo del Reno, ed altri molti o si perdon sotterra, o negl' interni penetrali del globo scorrono lungamente nascosti: il che non potrebbe avvenire, se non vi fossero dei lunghi giri, delle fosse e delle caverne. Su di che si possono leggere fra mille altri e il Sig. Dottor Pie-

 tro

tro Visconti nel luogo sopra citato, e l'illustre nostro Sig. Abate Frisi nel suo Opuscolo quinto dei fiumi sotterranei. Ma altra cosa è, che si debbano ammettere le grotte, e le caverne sotterra, altra che con i loro avvallamenti e cadute si debbano riguardare come vere cagioni dei terremoti. La prima è una verità di fatto innegabile; la seconda contradice ai fatti medesimi. Ed eccone una chiara dimostrazione. La caduta delle grotte sotterranee non può avvenire senza i due fenomeni strettamente connessi dell'abbassamento del suolo, e della terra ridotta in quiete, subitochè la caduta ne avvenne. Così richiedono le leggi della gravità, così vogliono i necessarj rapporti di causa e di effetto. Eppure nella massima parte dei terremoti non si vede alcun abbassamento di suolo, e dopo anche dei primi se ne risenton degli altri, che formano una specie di serie, e sono forse di energia ancor più efficaci. Dunque quest' avvallamento e questa caduta dee riguardarsi come un essere immaginario per rispetto alla produzione dei terremoti. E' ben vero però, che o l'aria rarefatta nelle sotterranee caverne, o l'acqua medesima ridotta in vapori dalla vera cagione del terremoto può dare un nuovo accrescimento alla scossa; e così rendersi il tremor della terra nei luoghi cavernosi principalmente assai più gagliardo ed energico, secondochè abbiamo osservato anche di sopra (n. 31). Che se alcuna volta tremando orrendamente la terra, si è veduto ancora abbassare il terreno, ciò prova soltanto, che il fenomeno dell'avvallamento in tal circostanza è stato prodotto dal terremoto medesimo, e non già ch'egli abbia come causa influito nel fatale disastro. Per ciò, che appartiene alle acque, ed ai venti, che da Epicuro ancora si riguardano come concause del terremoto, lasciamo di farne una particolare confutazione contro questo Filosofo; giacchè or ora ne diremo il nostro parere, esaminando altri sistemi, che in questa parte con quello del suddetto Epicuro combinano.

114. Volendo per tanto proseguire coll'ordine di sopra esposto (n. 104) dico, che non è più fondato e plausibile il sentimento di Archelao, che fa nascere il ter-

terremoto dalla rabbiosa furia dei sotterranei venti racchiusi. Si danno dei terremoti, dove non apparisce alcuna sorta di vento. Ancorchè l'aria sia in una perfetta calma si possono avere e si hanno pur troppo questi funesti accidenti. D'onde adunque inferire la verità di questa ipotesi? Forse dal credere, che i venti sotterranei possono essere in grand'agitazione anche quando la nostra atmosfera è in silenzio? Io non negherò la possibilità del fenomeno, ma ne impugnerò bensì l'esistenza. Forse dal vedere, che in qualche terremoto si sono scatenati venti impetuosissimi? Ma se il vento è un disequilibrio dell'aria, e questo disequilibrio può nascere da infinite cagioni, perchè addebitarne subito i venti nascosti? Oltredichè se ciò avviene in alcuni terremoti, a che dovremo attribuir tutti gli altri, che non hanno alcun segnale di vento? Aggiungasi, che i soli venti non pajono adattati e bastanti a produrre tanti fenomeni, che abbiam di sopra narrati. Siano i venti, che producono i terremoti. Ma la caduta delle montagne, l'aprimento di tante voragini, l'accensione di tante materie combustibili, il prosciugamento dei mari, la nascita delle nuove isole, la destruzione di tante Città non pare, che possano essere opera dei soli venti. Siano i venti, che producono i terremoti. Ma chi è il motore di quest'aria racchiusa? Chi la fa circolare con tanta energia? Chi a marcio dispetto di tutte le resistenze sotterranee la fa muovere rapidamente? Forse che i terremoti non sono celeri nella loro propagazione? E questa celerità incredibile come intenderla con l'urto dei soli venti? Che se havvi del voto nelle interne viscere della terra, non mancano per altro dei luoghi perfettamente ripieni. Quivi dunque come può passar l'aria agitata senza ritardo, e senza diminuzione della sua forza? Chiaro dunque apparisce, che se la caduta delle grotte sotterranee non è la vera cagione dei terremoti, nè tampoco può dirsi essere la rabbiosa furia dei venti.

115. Forse vorremo noi credere, che il terremoto sia un effetto dei fuochi centrali? Se l'esistenza di questi fuochi non fosse il risultato di due immaginazioni poetiche per parte di Cartesio, e di Buffon, e se le pro-

prove del Mairan appoggiate alle osservazioni ed ai fatti ugualmente concludessero per un deposito di calore nella terra, che per la di lui sorgente fino al centro medesimo; mi sottoscriverei di buon grado a questa opinione. Ma è troppo chiaro, che i due primi ci hanno presentato in luogo di un sistema filosofico un vero per altro ingegnoso romanzo; siccome quest'ultimo, che prova a maraviglia l'esistenza di un calore nella terra, non ci obbliga a rintracciarne la prima origine nel di lei centro. Ora se il fatto de' terremoti è tanto certo, e cotanto incerta, e precaria si è l'ipotesi dei fuochi centrali; come mai da una cagione immaginaria dedurne un fenomeno incontrastabile? Lasceremo a' Filosofi dei secoli meno illuminati del nostro di valutare per buona una simile opinione.

116. Sieguono gli orrendi vulcani (n. 108). Per provare ad evidenza, che l'accensione di questi baratri spaventosi sia la vera cagione dei terremoti, converrebbe, che la storia ci assicurasse, che non si dà accensione di vulcano senza terremoto, e che viceversa non si dà terremoto senz'accension di vulcano. Ma la medesima storia prova in gran parte il contrario. Inoltre pel medesimo effetto d'uopo sarebbe, che le suddette accensioni fossero giudicate più atte a produrre i terremoti, che a prevenirli. Ma dal giudizio comune fondato nei fatti si raccoglie l'opposto. Di più per sostenere i vulcani come vere cagioni de' terremoti, bisognerebbe ammettere queste accensioni ad una profondità di terra incredibile. Ma tutto ciò come accordarlo con l'indole dell'accensione medesima, ch'esige la libera communicazione con l'aria esterna? Aggiugni, che questi vulcani dovrebbono avere sotterra delle segrete diramazioni, e quasi tante vene e canali, pe' quali il vapore scorrendo liberamente con prodigiosa celerità si portasse non solo ai luoghi circonvicini, ma anche ai disparati e lontani. Ora ciò si può supporre, ma non si può provare per verun conto nel senso almeno di volere spiegare una celerità quasi istantanea, qual'è quella, che presentano i terremoti. Io so, che per ovviare ad alcune di queste difficoltà il Sig. Michell tante volte lodato di sopra ricorre ai vulcani nasco-

scosti, che si ritrovano nelle vicinanze degli aperti, e degli accesi alla vista d'ognuno. So, che la diversa profondità di questi fuochi gli somministra la maniera di spiegare la celerità della comunicazione. Siccome so finalmente, che nei terremoti di grandissima estensione il Buffon lascia di proteggere l'accension dei vulcani, e adotta la fermentazione delle piriti e di altre materie combustibili. Ma vediamo di grazia, se questi immaginati compensi salvino i vulcani da ulteriori opposizioni.

117. E quanto a i due primi del Sig. Michell, dirò francamente, che si può tutto supporre, ma il difficile stà nel provare la giustezza, e la verità delle nostre ipotesi. Che in vicinanza dei vulcani aperti si siano veduti talvolta accendersi anche altri vulcani, non può negarsi. Ma questi fatti, che provano mirabilmente l'assunto pel tempo, e luogo, in cui l'accensione si è già manifestata, come proveranno lo stesso per altri luoghi e per altri tempi senza nuovi fatti alla mano? Si potranno fare nuove supposizioni. Ma non sarà questo del tutto contrario all'uso de' buoni tempi? Si potrà dire, che la diversa profondità di questi fuochi spiega l'estensione e la celerità dei terremoti. Non so però se l'unione di tante ipotesi potrà capacitare il rigido e rigoroso pensatore. A buon conto è un ipotesi quella, che ci fa credere, che la manifesta accensione dei vulcani sia la vera cagione dell'infausto avvenimento. Si supplisce a questa ipotesi coll'immaginare altri fuochi in vicinanza degli accesi, e manifesti, vale a dire con un altra ipotesi. Si termina finalmente di architettare il sistema con la diversa profondità di questi fuochi, non veduta non osservata, ma solamente supposta. E ciò se non è un ipotesi che sarà mai? Abbiam dunque tre ipotesi per fondamento del nostro ragionare. La prima è contraria ai fatti. La seconda non regge sempre sull'appoggio dei fatti. La terza non riconosce per sua base i fatti d'alcuna sorta. Dunque il compenso non dee credersi ragionevole.

118. Rivolgiamoci al Sig. Buffon. E primieramente può egli accordare, che la sola diversa estensione,

che

che prendono le scosse nel globo, ora con la mancanza delle fiamme, ora con la manifestazione delle medesime, sia per un Filosofo una ragion sufficiente, onde ripetere da due diverse cause il terremoto? O la fermentazione delle piriti si vuol capace a produrre il fenomeno di una estensione incredibile, o no. Se sì; potendo ogni fermentazione per l'accrescimento del moto intestino degenerare in effervescenza, e l'effervescenza in accensione, ecco dunque, come per sola opera della medesima potranno nascere tutti gli effetti di questo genere. Se poi no: a qual fine sostituirla all'accensione dei vulcani nei terremoti, che solo differiscono dagli altri per una circostanza non molto rimarcabile? E poi se la fermentazione delle piriti cagionasse i terremoti di grand'estensione, si osserverebbe nei medesimi un semplice moto di rigonfiamento, tumultuoso, e confuso, come suol accadere in tutte le fermentazioni. Ma i fatti provano, che succedono gli stessi movimenti in tutti i terremoti di qualunque sorta essi siano. Dunque mal a proposito queste fermentazioni si vedono sostituite ai Vulcani. Fin qui contro il Buffon.

219. Giacchè poi il sentimento della fermentazione è molto analogo a quello dell'effervescenza, non lasciamo di esaminare, se almeno da questa più intensa specie di movimento si possano ripetere i terremoti. Ogni effervescenza, come la fermentazione, porta seco rigonfiamento, tumulto e disordine. In essa alcune parti si dilatano, ed altre si condensano; alcune si sublimano, ed altre si precipitano al fondo: se si sprigiona l'aria dai meati di un corpo, vi subentrano subito altre parti, che come cunei lo agitano, e lo tengono in un moto singolare. In somma tutto è nell'effervescenza irregolarità e confusione. Ed un movimento di questa sorta sarà adattato a spiegare l'orribil fenomeno, di cui ragioniamo? L'effervescenza potrà produrre una forte esplosione, accompagnata da una grande apertura del suolo, potrà infiammare dei corpi, ed accenderli, potrà scuotere il terreno, sotto del quale si forma. Ma come progredire a distanze incredibili in pochi minuti di tempo come reiterar le scosse; a diverse

ri-

riprese; come produrre una corrente, che s'avvicina; come far, che il terreno si metta in una specie di ondulazione? Noi abbiamo degli esempj, che provano, che l'effervescenze sono capaci di produr grandi effetti. Ma vi vuole un'effervescenza senza misura, e senza esempio per far nascere le nuove isole in mare, per disseccare le acque dei laghi, per involare queste medesime acque ai mari, e poi farle rigurgitare dai vicini vulcani, per iscagliare enormi pietre alla distanza di più leghe, per rimuovere dai loro siti le intere piantazioni, per produrre infine la caduta delle montagne. E tanti segni meteorologici, che precedono, che accompagnano, e sieguono i terremoti saranno altrettanti risultati di effervescenza? A dirla in breve, se l'effervescenza produce i terremoti, io non intendo i principali fenomeni della terra, consideriamo poi quelli dell'atmosfera.

120. Che diremo poi dell'unione dei tre agenti cotanto raccomandata da Nollet (n. 109). Il fuoco elementare, che rarefà l'aria con tanta forza, e che riduce l'acqua in vapori non sarà bastante a produrre il funesto accidente? Sì, dice Bomare, sì ripetono gli Enciclopedisti, uomini di raro ingegno e di molta penetrazione. Ma questo fuoco elementare è egli un puro moto di vibrazione, oppure un corpo, e come dicesi un particolare elemento? Se si sostenga con Newton, ch'esso sia un semplice moto di vibrazione, converrà ammettere nelle viscere della terra un altro fluido più sottile ed energico, che conservi, che alteri, che accresca, e diminuisca un tal moto secondo le diverse circostanze, che si presentano: ed in tal ipotesi la causa primaria del terremoto sarà l'energia di questo fluido applicata a produrre un tal moto di vibrazione. Se poi si voglia fissare ciò, che esamineremo meglio più sotto, ch'esso sia un particolare elemento, allora sarà d'uopo di stabilire la forza di quest'elemento medesimo, e di così dichiarare, se esistendo nelle viscere della terra anche il vapor elettrico, il fuoco elementare sia più potente ed energico del suddetto vapore, oppure sia d'un'energia uguale, oppure di un'energia minore. Sostenere senza l'appoggio dei fatti, che il

fuo-

fuoco elementare sia più energico dell'elettricità è un discorrere senza principj. Ammettere, ch'egli sia ugualmente energico che l'elettricità medesima, e poi con l'esclusione dell'elettricità adottare il fuoco elementare, è lo stesso, che preferire senza ragion sufficiente una causa, che non ha alcun merito di preferenza. Credere infine, che il fuoco elementare sia di minor energia del fuoco elettrico, e poi ascrivere a quello la produzione del più grande e terribil fenomeno, è il medesimo, che immaginare una causa, che non abbia in se quanto richiedesi per la produzion dell'effetto, quando un'altra ve ne sarebbe per un tal uopo adattatissima. In somma per autorizzare il sentimento di Nollet, bisogna fare un lungo commentario al sistema, commentario, che da per tutto incontra degli incomodi e delle difficoltà. Siccome poi il fuoco elementare è il fondamento e la base delle altre due cause, rimanendo in dubbio, se esso sia l'agente principale nell'avvenimento del terremoto, non potrà neppure esser chiaro, se di concerto col suddetto fuoco operi ed agisca la rarefazione dell'aria, e l'acqua ridotta in vapori.

121. Andiamo avanti, e vediamo, se almeno lo sconcerto dell'atmosfera possa esser capace di produrre il terremoto nel senso in primo luogo di Monsignor Giovanni Bottari (n. 110). Alcuna volta la sola atmosfera si move, e senza che si scuota la terra si movono i sovrastanti edifizj. Questo è il caso dell'aeremoto, che o per cagione di turbine, o per impulso di tuono, o per qualunque altro motivo si rende assai dannoso e funesto. Ma voler confondere l'aeremoto col terremoto medesimo, quasichè sia una perpetua illusione de' sensi, che la terra si mova, quando si move in effetti, con buona pace di questo elegante Scrittore, è un vero e manifesto paradosso. Che i sensi nostri c'ingannino negli esempj addotti dall'Avversario non può negarsi per verun conto. E c'ingannano in quei fatti, ed in mille altri ancora, essendo ben vasta la regione delle illusioni. Ma che ugualmente c'ingannino nell'esistenza di un moto, che a tutti i buoni riscontri non è meno reale dell'esistenza degli Uomini, oh questo sì, che non si potrà intender giammai.

Pri-

Primieramente tutti gli Uomini sentono questo moto: e tutti s'ingannano difficilmente. In secondo luogo tutti gli Uomini di tutti i tempi hanno con la di loro asſertiva confermato questo moto: e tutti gli uomini di tutti i tempi più difficilmente s'ingannano. In terzo luogo tutti gli uomini, che riportano questo moto, lo riferiscono con le medesime circostanze, e lo appoggiano alle medesime osservazioni. Come dunque si potranno tutti ingannare? Non è certo un inganno quello di sentirsi ruotolare per terra. Non è un inganno quello di vedersi sotto de' piedi aprir le voragini. Non è un inganno quello, che ci rappresenta ora inghiottite le intiere Città, ora sepolti gl'interi fiumi, ora rimossi dai loro cardini i monti medesimi. E con tutto ciò dovrà dirsi, che sia un' illusione dei sensi, che la terra si muova? Nè la pretesa prova ricavata dall' impossibilità di spiegare le varie sorti di moto, che in questo avvenimento s'osservano, può servire d'un ragionevole appoggio al sistema. Anche Zenone trovò delle ragioni assai seducenti per negar l'esistenza del moto in generale. Ma Diogene senza prendersi alcuna briga di rispondere a queste ragioni passeggiando soltanto confuse il Sofista. Non v'è bisogno di rispondere alle ragioni dell'erudito Bottari. Siano pur esse insolubili: frattanto però non proveranno mai, che la terra nel terremoto non movasi. L'ignoranza del come non prova mai la falsità dei fatti, dei quali il come s'ignora. La limitazione del nostro ingegno, la mancanza delle osservazioni il più delle volte ci nascondono il giusto sentiero, che dobbiam battere per isciogliere le difficoltà, che ci si presentano.

122. Assai più ragionevole e filosofica è l'opinione di Hales (n. 110). Varia e mutabile si è pur troppo l'elasticità dell'atmosfera: può ella infiammarsi gagliardamente, ed in tal circostanza diventa capace di produrre effetti maravigliosi. Per altro questa perduta elasticità dell'aria, questa concepita infiammazione dell' atmosfera si manifesta poi in tutti i terremoti, o in alcuni soltanto? Se dicasi il primo, converrà provare co' fatti, che lo stato dell'atmosfera relativo ai terremoti sia sempre il medesimo. Cosa, che mi par molto

dif-

difficile a potersi verificare, attesochè questi disastri vengono indifferentemente e in conseguenza di caldi eccessivi, e di freddi sorprendenti, in conseguenza e di lunghe serenità, e di dirottissime pioggie. Che se poi si vorrà dire il secondo, sostenendosi, che questo stato dell'atmosfera sia particolarmente commune ad alcuni terremoti soltanto, allora si dirà cosa vera, e riconosciuta per tale anche da noi: ma non sarà più l'opinione di Hales la causa generale di ogni terremoto. Io so, che gli Halesiani pretendono, che in ogni caso abbia luogo e la perdita dell'elasticità nell' atmosfera, e la di lei infiammazione. Ma essendo questa una supposizione arbitraria, non pare, che poss'ella meritare l'approvazione d'alcuno senza che prima si determini il grado di queste due proprietà. Dove non vale il dire, che ciò si appartiene alla spiegazione del come. Imperocchè allora unicamente è permesso d'ignorare la natura delle cose, e il loro come, quando i fatti, che noi esponghiamo, corrispondono a tutte le osservazioni possibili. Ma quì siamo nel caso assai diverso, giacchè a riserva di poche osservazioni tutte le altre o si oppongono, o non favoriscono l'architettato sistema.

123. Finalmente neppure il sistema dell'elettricità immaginato dallo Stukeley (n. 111.) merita di essere abbracciato da un vero Filosofo. Per convincersi di una tal verità, d'uopo è riflettere, che l'ipotesi di questo Inglese non è adattata a spiegare la menoma parte di quei funesti accidenti, i quali nel terremoto si osservano. Una vibrazione superficiale della terra non apre la terra medesima in profonde voragini, non ingoja le intiere Città, e le più numerose popolazioni; non divide, non riunisce, non atterra, e molto meno fa mutar sede ai monti più grandi, non sommerge le isole nei più segreti e più profondi nascondigli del mare, nè fa nascere nuove Isole d'una sorprendente grandezza. Pare, che l'opinione di questo Inglese tutta si fondi nei terremoti di Londra. Pecca dunque per quel genere di sofisma, che dai soli particolari ci fa inferire generali le conseguenze. Sarà stata, io nol nego, la scossa cagionata dai terremoti di Londra una

me-

mera vibrazione superficiale del globo. Ella però non può servir di regola per giudicare di tutte le altre. Se il Sig. Stukeley, prima di avanzare il suo sentimento, avesse consultata la storia non dirò di tutti, ma dei più famosi terremoti del mondo, lungi dal creder vera la sua opinione, l'avrebbe da se medesimo riprovata.

124. Fin quì si conduce il nostro esame per confutare i sistemi, che hanno la minore apparenza di vero. Avrei anche potuto dire di più; ma per non apportar noja e fastidio a' leggitori, ho voluto esser breve nell'esecuzione di questo piano. Sarò più accurato e diffuso nell'esame dell' unico sistema, che siegue, dal quale apparirà meglio una buona parte di ciò, che ho avanzato nel presente capitolo, augurandomi anche il vantaggio di analizzare i più singolari e stupendi fenomeni del terremoto.

CAPITOLO NONO.

Merito di preferenza riservato ad una sola di queste ipotesi.

125. SE niuna delle ipotesi già esaminate e discusse ha il vero merito di preferenza sopra dell' altre nel presentarci la generale e primaria cagione del terremoto; dunque si potrà inferire, che la sola corrente elettrica, immaginata secondo i principj di Franklin dal valoroso P. Beccaria, sia la vera e legittima causa del funesto accidente. Così ragionerebbe colui, che si lusingasse di vedere nel quadro di sopra esposto (n. 104) tutte le cagioni possibili di questo genere. Ma noi ben persuasi di non conoscerle tutte, anzi sicuri di non potere indovinare neppure la più probabile senza un giusto paragone dell' opinione co' fatti, prima di giugnere ad una deduzione, che meriti il nome di filosofica, ci faremo a stabilire alcuni principj, coll'appoggio de' quali non isdegneranno di ragionare neppure i difensori degli altri sistemi, e quindi fatta a questi principj la debita applicazione, concluderemo

in favore dell'ipotesi preferita. Il metodo non può esser più giusto. Vediamone subito l'esecuzione.

126. *Primo principio*. La vera cagione del terremoto non può esser altro che un vapore estremamente efficace ed energico nell'operare. S'intende da ognuno la fermezza di questo principio, subito che si riflette, che il terremoto cagiona effetti, i quali debbono essere il risultato di una forza maravigliosa e sorprendente. Tali sono la scossa di un ampia e profonda estensione di terra, l'aprimento del suolo in tante voragini, l'inghiottimento d'intere Città con gli abitanti medesimi, il prosciugamento delle rive de' mari, la caduta delle montagne, l'accension dei vulcani con mille impetuosi getti straordinarj e portentosi.

127. *Secondo principio*. La vera cagione del terremoto non può esser altro che un vapore sommamente rapido e celere nel propagarsi. Portando seco il principio tutta l'aria dell'evidenza, non ha bisogno di alcuna dimostrazione. Infatti una scossa, che originata a Lisbona nell'istess'ora si fa sentire nell'Africa; una scossa, che incominciata o a Roma, o nelle vicinanze del Vesuvio di Napoli, in breve tempo si propaga fino a Venezia, e nell'Egitto; una scossa in fine, che in pochi minuti percorre più di dugento mila miglia quadrate certamente ha d'uopo d'un vapore sommamente rapido e celere nel suo movimento. Che se si voglia far servire di norma ai terremoti più grandi il solo terremoto di Lisbona, non basterà per certo una piccola celerità a percorrere più di venti miglia in un solo minuto secondo.

128. *Terzo principio*. La vera cagione del terremoto non può esser altro, che un vapore, il quale secondo le sue prerogative sia con singolarità sufficiente e adattato a spiegare tutti i fenomeni più consueti della terra e del mare, siccome anche i segni meteorologici, che nell'occasione di quest'avvenimento s'osservano. Le ipotesi si fanno all'unico oggetto di spiegare il vario linguaggio della natura: e quelle sono le migliori, che nella loro interpretazione maravigliosamente corrispondono ai fatti. L'ipotesi Copernicana è stata ritrovata in sommo grado acconcia a render ragione dei

dei fenomeni celesti. Dunque si è concluso: è dessa la migliore sicuramente. L'ipotesi dell'attrazione Newtonica si è veduta confermata da tutte le buone osservazioni. Dunque se n'è dedotto, che sia la preferibile. Così anche anderà ragionato sull'ipotesi, che si vuol adottare per ispiegar la cagione del terremoto.

129. *Idea del sistema elettrico*. V'è in tutta la natura un vapore sottilissimo ed elastico al maggior segno, il quale con tutta giustezza si chiama elettrico per una certa somiglianza, che ha all'attrazione dell'ambra dai latini chiamata *electrum*. L'indole di questo vapore anche prima che se ne discoprissero le più singolari proprietà, per la sua rarità, sottigliezza, ed elasticità singolare fu paragonata all'etere dal più grand'Interprete della natura Isacco Newton; anzi in quest'ultimi tempi è stato detto esser' ella il medesimo etere Newtoniano da tre Filosofi rinomatissimi, quali sono il grand' Eulero, il celebre Abate Frisi, ed il dotto P. Beraud nelle tre Dissertazioni scelte e distinte dall'Imperiale Accademia di Pietroburgo l'anno 1755. Questo vapore secondo la legge comune a tutti i fluidi ama sempre di comunicarsi e di diffondersi ad equilibrio. Quindi è che se alcuna volta per qualunque cagione perda l'equilibrio medesimo, egli non lascia di secondare la sua legge natìa, ed o più presto, o più tardi secondo le vie facili o difficili, che circolando ne incontra, ritorna a distribuirsi per tutti i corpi secondo la diversa misura e quantità confacente alla diversa capacità dei medesimi. Che se mai tanto se ne addensi in qualche parte dell'atmosfera, e della terra, quanto è necessario per produrre un enorme sbilancio; e se non possa in altra maniera, che con uno sforzo portentoso e mirabile rispargersi ugualmente, allora è che nell'atmosfera, e nella medesima terra produce i più strepitosi fenomeni. Egli non s'arresta mai nella sua circolazione, e dai luoghi, dove si trova eccessivo, va sempre indirizzandosi a quelli, che ne hanno penuria. Le altre di lui proprietà si riferiranno a tempo più opportuno. Frattanto ci contenteremo di osservare, esser già dimostrato, che il tuono ed il fulmine atmosferico sia un effetto di vero elettricismo: siccome a vera indole di

di elettricità si riportano più comunemente dai Fisici e le nuvole tempestose, e le aurore boreali unitamente a varj altri segni meteorologici.

130. *Applicazione dei tre principj al sistema già esposto*. La conseguenza giustissima, che io deduco dai tre principj stabiliti di sopra, è, che la generale, la vera e legittima causa del terremoto non è altro, che il vapore elettrico nello stato di un enorme sbilancio. M' avvedo bene, che una tal conseguenza mi dee esser negata. Ma se io con ragioni maggiori d'ogni eccezione m' ingegnerò di provarla; se io farò vedere con l' estrema evidenza: 1. che il vapore elettrico è estremamente efficace ed energico nell' operare; 2. ch' egli è sommamente rapido e celere nel propagarsi; 3. ch' egli secondo le sue prerogative e con singolarità sufficiente è adattato a spiegare tutti i fenomeni della terra e del mare, siccome anche tutti i segni meteorologici, che nell' occasione del terremoto s' osservano; non avrò io forse pienamente adempito alla mia incumbenza? Certo che sì. Venghiamo dunque alle prove.

131. E per cominciare dal primo, dico e sostengo, che il vapore elettrico è estremamente efficace ed energico nell' operare. Questa forza dedotta dalla di lui somma rarità, ed elasticità insieme, calcolata sul fondamento della celerità della luce paragonata a quella del suono, si dichiara dal sopradetto Eulero molte migliaja di volte superiore a quella dell' aria. Massima viene intitolata, e dimostrata insieme dal Sig. Abate Frisi; e come superiore ad ogni immaginazione la qualifica il P. Beraud. Ma che sto io a cercare nell' autorità degli altri l' estrema forza ed energia del vapore elettrico? Un vapore, che del tutto somiglia all' etere Newtoniano, un vapore, che per la sua sottigliezza incredibile penetra in istante i corpi più compatti, e più duri, un vapore, che per la sua massima rarità è anche suscettibile d' una espansione sorprendente, un vapore in fine, che in istante fonde, calcina, e vetrifica i metalli, non dovrà essere estremamente efficace ed energico? Ma non lo sia per tutte queste ragioni. Guardiamo il fulmine. Si può trovare nella natura un vapore più forte di quello, che genera il fulmine micidia-

cidiale? Egli è, che in un momento vince e rompe la resistenza dell'aria, che condensa le nubi, che le scioglie, e le riduce in vapori. Egli, che atterra le annose quercie, e le superbe torri. Egli, che fonde i metalli, rovescia gli edifizj, accende, consuma, distrugge i corpi più resistenti, e più duri. Se tutti questi effetti non assicurano l'estrema forza ed energia di quel vapore, di cui ragioniamo, o non s'intende che cosa sia forza, o a noi mancano i mezzi, e le buone regole per valutarla. Quivi però non termina la robustezza del mio ragionare. Tutto il vapore elettrico, che per mezzo del fulmine produce effetti così strepitosi nell'atmosfera, non è che una parte infinitesima di quell'immenso vapore, che si stà circolante dentro la terra. Distribuito quivi per l'immenso numero dei corpi, che compongono il globo, se per qualunque cagione egli perda il suo equilibrio, se lo sbilancio sia massimo, e in proporzione della densità accresciuta, in proporzione della resistenza incontrata formi, com'è suo costume, una corrente maravigliosa ed incredibile, qual forza ed energia non presenterà egli nel suo operare? E' vero, che questo discorso è tutto appoggiato all'analogia. Ma se per ragionare di ciò, che non può esser sottoposto ai nostri sensi, noi non abbiamo altro mezzo, che quello, che dall'analogia ci si presenta; e se l'analogia, di cui ci serviamo, è tutta fondata nella legge del vapore elettrico, tutta corrispondente alla di lui circolazione, per mille esperienze da noi conosciuta; sarà d'uopo concludere, che la nostra maniera di ragionare sia la più propria, la più giusta, la più convincente.

132. In secondo luogo io affermo, che il vapore elettrico è sommamente rapido e celere nel propagarsi. V'è forse chi dubita di una tale asserzione? Rivolgiamoci in dietro. Si è pur dimostrato, che il vapor elettrico è estremamente efficace ed energico nell'operare? Ora nascendo la celerità dalla forza, anzi ritrovandosi la celerità sempre alla forza proporzionale, chi potrà dubitare, ch'essendo per le cose già dette questo vapore d'una forza incredibile, non sia ancora d'una celerità sorprendente? Ma venghiamo a fatti. Per mi-

furare la celerità del fluido elettrico, sono state istituite varie sperienze e dai Fisici Francesi, e dagl' Inglesi, e dai nostri Italiani altresì. Il risultato delle prime o fu una celerità istantanea, o una celerità di un quarto di minuto secondo, impiegato a percorrere un filo di ferro di novecento cinquanta tese di lunghezza, come successe nella più singolare esperienza fatta dal Sig. Le Monnier. Quanto agl' Inglesi, che tutti operarono sotto la direzione del Sig. Watson, in varie grandiose sperienze, che furon tentate, e messe in esecuzione o a traverso il Tamigi, o parte per terra, e lungo le rive del detto fiume, o nella montagna di Shooter con fili di ferro di una lunghezza sorprendente fino alla distanza di dodici mila dugento sessanta sei piedi risultò sempre, che la scossa elettrica dall' una estremità de' fili all' altra si comunicò senz' alcuna sensibile differenza di tempo, come può vedersi nella storia dell' elettricità del Sig. Pristley. Finalmente queste furono l' esperienze dell' illustre P. Beccaria. Nelle cordicelle da cembalo, che formavano una catena lunga di cinquecento piedi parigini, fattane la misura con un pendolo sospeso tra gli archi della cicloide, atto a fare due vibrazioni in un secondo, si osservò, che il detto pendolo fece sempre una vibrazione almeno, prima che si vedessero i segni elettrici all' opposta estremità delle medesime cordicelle. Replicata l' istessissima sperienza in una corda di canapa egualmente lunga di una linea e mezzo di diametro in circa, alcune volte il pendolo fece sette, ed anche più vibrazioni avanti che si osservassero i segni corrispondenti dal lato opposto. Fu in ultimo bagnata la suddetta corda di canapa, ed allora i segni non indugiarono, che due in tre vibrazioni. Queste sperienze fatte dal valoroso Italiano non ebbero l' elettricità, che con lo stropicciamento del globo, particolarità degna di osservazione, perchè fa intendere la diversità di questi tentativi da quelli, che furono fatti o in Francia, o in Inghilterra coll' uso delle boccie di Leiden. Ma lasciamo l' arte, ed anche quivi prendiamo in considerazione la natura. Non è forse rapida anzi rapidissima in sommo grado la propagazione del fulmine? Qual occhio acuto e penetrante
non

non la perde di vista? O dalla terra s'innalzi nell'atmosfera, o da questa alla terra ritorni, egli è così rapido, e così celere, che in un momento nasce, in un momento s'avanza, in un momento si dilegua, e sparisce. La stessa cosa dee intendersi del medesimo vapore circolante negli interni penetrali del globo. Sbilanciato ch'ei sia, e sforzo facendo per ritornare all'equilibrio, in ragione del suo addensamento, e della diversità dei conduttori, che incontra per via, sempre celere, sempre rapido dee scorrere coll'immensa corrente, finchè o con la sortita fatta nell'atmosfera, o con la propagazione di se medesimo fatta sotterra, o in ambidue queste maniere al suddetto equilibrio ritorna.

133. Convinti e persuasi abbastanza, che il vapore elettrico sia estremamente efficace ed energico nell'operare (n. 131), sommamente rapido e celere nel propagarsi (n. 132) dimostreremo in terzo luogo, come egli è con singolarità ancora sufficiente e adattato a spiegare tutti i fenomeni più consueti della terra e del mare, nel che consiste a dir vero il trionfo più segnalato di questo sistema. Quanto alla spiegazione dei segni meteorologici, ne parleremo diffusamente nel seguente capitolo. E per non perder tempo incominciamo senz'altri preamboli. Io riduco questi fenomeni 1. al tuono sotterraneo, che d'ordinario precede la scossa; 2. alla scossa medesima risentita in una buona estensione di terra, cui vanno dietro alcune volte e l'aprimento del suolo in tante voragini, e la nascita dell'isole nuove, e la caduta delle montagne; 3. alla somma celerità, con cui si propaga questa scossa da un luogo all'altro; 4. all'alterazione delle acque; 5. all'accensione dei vulcani; 6. a varie altre fiamme, che si vedono sortire dal globo anche in luoghi non istimati vulcanici; 7. alle tempeste di mare, ed altri sconvolgimenti delle acque; 8. al moto in fine singolarissimo, che provano le navi nell'alto mare. I quali fenomeni come avvengano per opera dell'elettricità, ora lo vedremo nel dettaglio, che siegue.

134. Il primo fenomeno, che a meraviglia si spiega con la corrente sotterranea dell'elettrico vapore è il ru-

rumor sordo, chiamato con altro nome tuono sotterraneo (n. 56). Un tal rumore non può esser altro, che l'effetto di un vapore, che scorre sotterra rapidamente, che si apre la strada vincendo e superando le resistenze, che rompe l'aria, che muove le acque, e movendole ed agitandole le riduce in vapori, che accende materie combustibili, dove le incontra, e che tra per la sua forza natia, tra per quella dei vapori, che seco porta, per quella del fuoco che avviva, per quella dell'aria, ch' estremamente o rarefà, o condensa, tutto agita, tutto muove, tutto scompone, come appunto è costumato di fare il tuono atmosferico nè più nè meno. E che ciò sia vero vediamolo brevemente nel seguente parallelo. D'ordinario il fulmine atmosferico suol essere congiunto col tuono: d'ordinario col medesimo tuono sotterraneo suol esser congiunto il terremoto. Per lo più il tuono atmosferico è di una breve durata: per lo più è di una breve durata il tuono sotterraneo. Quello alcuna volta precede il fulmine non lo accompagna: questo alcuna volta precede e non accompagna il terremoto. Ora il tuono nell'atmosfera e presagisce, ed accompagna il fulmine: ora il tuono nella terra e presagisce ed accompagna il tremore del globo. Ora caduto il fulmine cessa ben tosto il tuono: ora venuto il terremoto cessa ben tosto il rumor che lo annunzia. Quando viene il tuono atmosferico, e non il fulmine: quando viene il tuono sotterraneo e non il terremoto. Più volte caduto il fulmine, siegue lungo tempo a tuonare: più volte passato il terremoto, siegue a rumoreggiare lungamente sotterra. Più volte il tuono atmosferico senz' alcun fulmine produce una tal vibrazione nell'aria, che fortemente scuote i vetri delle fenestre, e gli edifizj: questo medesimo effetto senz'alcun terremoto ha prodotto più volte il solo tuono sotterraneo. Dopo tutte queste analogie si potrà a meno di non ripeter con Plinio: *neque aliud est in terra tremor, quam in nube tonitruum?*

135. Anche la scossa risentita in un ampia estensione del globo (n. 57) qualifica la cagione del terremoto per un vero elettricismo, attesa la maniera faci-

le,

le, con cui si spiegano in questo sistema le di lei proprietà. Ed in primo luogo dovendo questa scossa esser capace o di aprire il suolo in tante voragini, o di far nascere nuove isole in mare, o di far cader le montagne, per non dir nulla dell'atterramento dei nostri edifizj, non richiede meno che un vapore estremamente efficace ed energico nell'operare (n. 126). Tale si è dimostrato essere il vapor elettrico (n. 131). Dunque con la corrente elettrica a meraviglia si spiega. In secondo luogo questa scossa suol operare come a diverse riprese, nè la sua durata suol essere lungamente continua. Così appunto agisce il tuono ed il fulmine nell' atmosfera. La corrente elettrica a diverse riprese tuona e fulmina orrendamente nell'aria. In tal guisa dunque dee operare anche sotterra. In terzo luogo questa scossa infierisce specialmente ne' luoghi alti e nelle montagne. Nei luoghi alti e nelle montagne con ispecialità si scaricano i fulmini e le tempeste dell'atmosfera. In quarto luogo questa scossa ora viene da un vapore, che dalla terra si fa strada a salire nell'aria, ora da un vapore, che dall'atmosfera si precipita nelle viscere della terra (num. 89). Ma quest'è precisamente l'ordinaria legge del vapore fulmineo. Vi hanno dei fulmini ascendenti, ve ne hanno di quelli, che discendenti si appellano. In ultimo luogo questa scossa ha alcune parti del globo più sottoposte delle altre; siccome per quanto non abbia sempre fisse le direzioni, ha per altro un costume più ordinario di partirsi da certi punti della bussola. Così appunto interviene ai fulmini, ed alle tempeste dell'aria.

136. E la celerità incredibile, con cui si propaga questa scossa da un luogo all'altro, potrà avere una spiegazione più giusta che nel sistema del vapore elettrico? Noi abbiamo provato, che il suddetto vapore è sommamente rapido e celere nel propagarsi (n. 132). Dunque a che cercare fuori dell'elettricismo sotterraneo la vera cagione del terremoto? V'è forse nella natura un altro vapore a noi cognito, che nella sua celerità rassomigli la celerità dell'elettrico? Si sa, che questo vapore sommamente celere varia nella rapidità della sua diffusione e per conto della densità, e per

par-

parte dei conduttori. Ecco dunque, che tutte le scosse non debbono essere ugualmente rapide nel comunicarsi da un luogo all'altro. Se i terremoti di Lisbona furono di una celerità assai maggiore di quei di Lima e della Giammaica, come ci ha fatto sapere il Sig. Michell; noi abbiamo e nella diversa densità del vapore, e nelle diverse disposizioni dei corpi sotterranei una ragione bastante per ispiegare il fenomeno.

137. E l'alterazione dell'acque (n. 58) non si spiega mirabilmente con l'elettricità? Un fulmine, che sopra la terra è capace di rompere un condotto di piombo, non sarà capace di rompere anche nelle viscere del globo i condotti delle acque? Un fulmine, che sopra la terra è sufficiente a squarciar gli alberi, a devastar gli edifizj, non sarà capace sotterra a scomporre gli strati della terra medesima, a sciogliere gli zolfi ed altri corpi, e quindi mescolarli, e quindi confonderli, ed incorporarli ancora con le acque delle sorgenti?

138. Se vi è alcun fenomeno, che nella scena lugubre del terremoto abbia bisogno della corrente elettrica, per essere mirabilmente spiegato, questo è senza dubbio l'aprimento, e l'accension dei vulcani (n. 59 e seg.). Tutti i vulcani i più famosi sono situati nella sommità dei monti. Il Vesuvio, il Mongibello, l'Ecla, quei del Perù, quei del Chilì, quei dell'Asia, e dell'Africa si ritrovano tutti nel vertice di spaventose montagne. Sono, come abbiamo osservato anche di sopra, i monti la sorgente più copiosa dell'elettricismo atmosferico. Dai monti spicciano tutte le nuvole tempestose, i temporali più fieri incominciano dai monti, e nei monti imperversano più che mai. Nei monti nascono, e nei monti più frequentemente ricaggiono le saette ed i fulmini. Le nevi più abbondanti, le grandini più desolatrici, i venti più impetuosi nei monti si generano, dai monti derivano, e nei monti s'infuriano principalmente. Vorremo noi credere, che l'identità del luogo, dove i vulcani più frequentemente s'accendono, e più d'ordinario s'osserva come l'emporio ed il regno di quasi tutta l'elettricità atmosferica, sia una mera combinazione accidentale, e non più tosto una

pro-

prova dell'identità delle cause, da cui si derivano i due solo in apparenza differenti fenomeni?

139. Il copioso vapor fulmineo, che trova facile la sua sortita nei luoghi vulcanici, tutte le materie combustibili accende, e fondendole, e calcinandole, e vetrificandole insieme, fuori le getta dal suo cratere con repulsioni così energiche, che la sola elettricità può spiegarle esattamente. Nè io m'inganno nel credere, che il fuoco vulcanico sia un verissimo fuoco suscitato da una corrente di elettricismo per le seguenti ragioni. In primo luogo se gli eruttanti vulcani tuonan sotterra, come i fulmini tuonano nell'atmosfera, s'avrà da dubitare, che il vapore, che accende e fa eruttare questi baratri spaventosi, non sia quel medesimo, che accende i fulmini, e fa tuonare nell'aria? Per qual motivo dobbiamo noi moltiplicare le cause senz'una necessità manifesta? Newton, quel gran Newton, che fissò per prima legge del suo filosofare, non doversi ammetter più cause nella spiegazion dei fenomeni della natura oltre a quelle, che dall'osservazione e dall'esperienza si sono ritrovate capaci a produrli, se avesse potuto conoscere la vera natura del tuono atmosferico, non avrebbe mancato di ragionare secondo questi principj.

140. Anche la fulminazione, ordinaria compagna degli accesi vulcani, prova a meraviglia l'intento nostro. Dalla profonda ed aperta voragine si vedono di tanto in tanto salire nell'atmosfera fra il denso fumo, e le fiamme, vere fulminanti saette, e l'aria, fra di cui serpeggiano, rumoreggia e tuona orrendamente. Ora se questi tuoni fedeli compagni del fulmine per l'analogia, che hanno e co' tuoni sotterranei, e con tutti gli altri tuoni atmosferici, debbono esser creduti vere conseguenze dello sbilanciato elettricismo rumoreggiante, alla stessa cagione dovrà riportarsi ancora la produzione di questi fulmini. L'andare in traccia d'un altra causa sarebbe lo stesso, che idearsi sogni e chimere. Nè si può dire, che questi fulmini si formino nella comunicazione con l'aria esterna. Imperocchè questi fulmini escono dal cratere vulcanico. Sono dunque il risultato della corrente vulcanica sotterranea, dove se-

si tuo-

si tuona, si fulmina ancora; e se si fulmina, si possono anche gettar fuori delle saette e dei fulmini.

141. Sorprendente non meno, che perfettamente elettrico è l'altro fenomeno degli aperti, ed accesi vulcani, che consiste nei getti di pietre, e di torrenti di lave infocate, cioè di materia fusa, e di liquefatti metalli. E per dir vero secondo le leggi della gravità qualunque pietra gettata in alto verticalmente dalla forza del fuoco commune vedesi ricadere, come ricader sogliono i razzi, vale a dire per una curva detta parabola non molto lungi dal luogo, dove si sviluppò la forza di projezione. Ma queste pietre vulcaniche quantunque grandi e pesantissime nei loro getti operano diversamente, slanciandosi alcune a tre miglia di distanza dal cratere, da cui escono impetuose, altre alla distanza di miglia sei, altre a quella di miglia sette, ed altre in fine alla distanza di nove miglia. Il qual fenomeno se s'intenda prodotto da una forza o sia corrente di fuoco elettrico, che oltre di averlo promosso, lo accompagni altresì, è del tutto intelligibile, e facile a comprendersi da chichesia. Nè diversamente operano le lave, che prima s'innalzano fino ad altezze non ordinarie, e per quanto siano getti luminosi di pietre alcune calcinate, altre più o meno vetrificate, e ridotte in iscorie, pure si diramano in varj torrenti, che a guisa di nuvole tempestose ricuoprono ben presto il cielo delle campagne adjacenti, e quindi anche la superficie del mare. Se due moti così contrarj, quali sono il verticale e l'altro parallelo all'orizonte in materie pesanti molto e gravissime si possano produrre dalla sola forza del fuoco comune, lo giudicheranno coloro, i quali sapendo di non poter ricorrere alla forza dei venti, che il più delle volte in tali circostanze non spirano, si degneranno di esaminare questo fatto senza spirito di prevenzione. Quanto a noi la corrente elettrica abbondantissima accende i vulcani, calcina le pietre, le vetrifica, e le riduce in iscorie, e dando prima un forte impulso verticale a queste materie, le accompagna nel loro viaggio, e dove trova minor resistenza dell'aria, dona loro un moto parallelo all'orizonte, le dilata, le muove rapidamente, finchè resti-

tu-

tuito l'equilibrio alle diverse parti dell'atmosfera, le lascia cadere a guisa di pioggia dirotta nel sottoposto terreno.

142. Della stessa qualità e natura sono ancora i gran diluvj di acque, che alcune volte si vedono gettati fuora dal cratere vulcanico. Non si tratta di spiegare semplicemente, come l'acqua, che cade sopra dei sognati fuochi sotterranei, avvivi la forza dei fuochi medesimi. Si vuole una causa, che raccogliendo prima le acque, e via seco portandole dai più nascosti e profondi nascondigli del globo con viva forza di repulsione le faccia inalzare sopra il perimetro dell'aperta bocca vulcanica, e quindi anche le rovesci tutte sopra le adjacenti campagne. Potrebbe il fuoco elementare farle bollire con grand' energia, potrebbe sollevarle dai loro sottoposti serbatoj. Ma quel quasi chiamarle da lungi, quel seco trasportarle rapidamente, quell'involarle per fino alle vicine sponde del mare, che più volte in questi casi si sono vedute rimanere asciutte, non è certamente lavoro ed opera di fuoco comune. Il solo elettrico fuoco, come si vede nelle nuvole tempestose, è l'unica causa, che spieghi tutto il mirabile di quest'apparenza. Infatti sorge la nuvola dalla sommità di un monte, e trasportata dalla corrente elettrica, e divisa in varie diramazioni, nuovi vapori raccoglie, e così prima gli addensa, così in un baleno gli torna a rarefare per l'ampia regione dell'atmosfera, che finalmente abbandonandoli, gli risolve in una pioggia e dirotta e copiosa, onde in breve tempo si vedono allagate le più vaste campagne.

143. Sono io ben persuaso, che il fenomeno delle ceneri, ultima particolarità degli accesi vulcani (n. 63), non potendosi spiegare nè con l'efficacia del fuoco comune, nè con l'energia dei venti porterà seco molti increduli ammiratori. Ma giacchè quanto alla sua sicurezza lo abbiamo assai bene giustificato di sopra, altro non resta, che cercarne la spiegazione nell'elettricismo, che dalla terra sale nell'atmosfera. Ed in vero a che altro mai fuori che ad una corrente elettrica attribuire il grandioso fenomeno? L'impossibilità di spiegarlo in tutti gli altri sistemi lo ha reso dubbioso e sospetto agli

Uo-

Uomini del più raro intendimento. Ma non ferve il dubitare di ciò, che co' noftri lumi non intendiamo. Si concepifca un' ampia corrente elettrica, che fprigionata dalla fua maffima refiftenza colà fen voli, dove fe le oppone una refiftenza minore, e portata com' è a reftituir l'equilibrio, fi faccia fcorrere per uno fpazio anche lungo, dove l'equilibrio ne manchi; non s'intenderà fubito, che quefte ceneri debbono effere trafportate qualche volta a diftanze ancora incredibili? Il di già riferito efempio delle nuvole tempeftofe ci rapprefenta in piccolo ciò, che la natura nel trafporto delle ceneri ci manifefta più in grande. Ma i fenomeni e più grandi e più piccoli fono tutti dello fteffo genere.

144. Che fe la corrente elettrica fotterranea fpiega non meno l'accenfione dei vulcani, che le particolarità dei medefimi, noi la troveremo niente meno adattata a render ragione di quelle fiamme, che nell'occafione del terremoto fortir fi vedono dai luoghi non iftimati vulcanici (n. 64). Non voglio fervirmi di altro fatto, che di quello accaduto nel terremoto della Città di Lisbona. Una fiamma, che manda fcintille gagliardiffime, che le manda in forma di raggi, e di piccoli fulmini, non può effer altro, che una copiofa corrente di elettrico vapore. Per un tal fatto confeffa il Sig. Abate Monteiro, di efferfi determinato ad abbracciare l'ipotefi elettrica per intendere la vera cagione del terremoto. E febbene da un folo particolare non vaglia la deduzion generale, pure trovandofi il fatto di Lisbona del tutto fimile ad infiniti altri, che ci racconta la ftoria nell' eruzioni vulcaniche, molto ragionevole dee chiamarfi la condotta di queft' illuftre Filofofo.

145. Parrà forfe a taluno, che con ugual facilità non fi poffano fpiegare per mezzo del vapore elettrico i fenomeni, che rimangono (n. 67, 68). E come mai a forza di sbilanciato elettricifmo intendere le tempefte del mare, come lo fconvolgimento dei laghi, come in fine quel moto fingolariffimo, che provano le navi nell'alto mare? Rifpondo però, che fomiglianti fenomeni non fi fpiegano felicemente neppure col fuoco elementare. E fe il fuoco vulcanico lo fteffo foffe che l'ele-

l'elementare per tutti i riguardi, come spiegherebbe ancor' esso i sopradetti fenomeni? Dunque sebbene l'elettricità non avesse dritto ad una simile spiegazione, non perderebbe per tutto questo il merito di preferenza. Ma io spero di far vedere, che se in alcun sistema si spiegano bene questi tre fatti, ciò avviene principalmente nell'ipotesi elettrica. Vediamolo. E per cominciare il discorso da principj stabili e confermati dall'esperienza, convien osservare col nostro Italiano P. Beccaria, che la scintilla elettrica trova una resistenza così grande nell'attraversare una piccola parte dell'interior sostanza dell'acqua, ch'essa è certo maggiore della resistenza dell'aria. Così si esprime il gran Sperimentatore dopo di aver fatte varie sperienze nel suo *Elettricismo artifiziale* al capitolo sesto, num. 391, 392 della prima edizione. Nell'altra opera poi più limata e completa, che pure ha lo stesso titolo, al capitolo quarto, articolo secondo, dopo di avere stabilito, che l'acqua ha i suoi meati atti a condurre il fuoco elettrico, moltissimo più scarsi di capacità, che i metalli, e che il fuoco elettrico mira a disgiugnere le parti dell'acqua, ed anche a sciorle in alito, come fa il fuoco comune, con la debita convenienza alla rapidità della sua azione, d'onde ne inferisce, che il medesimo fuoco dee sempre tendere a propagarsi specialmente per la faccia dell'acqua, dove incontra minor resistenza, finalmente così limita e fissa la legge:
,, Ma in tutti i detti fenomeni si complicheranno an-
,, che infinite altre varietà, secondo che sarà varia la
,, dose, e la densità del fuoco, che si affaccerà alla
,, data superficie, od anche all'interiore sostanza dell'
,, acqua per attraversarla. Una corrente di fuoco tanto
,, scarsa, che appena ecceda la scarsa capacità dei
,, meati deferenti della data superficie, o del dato
,, corpo solido di acqua, si spanderà per la superficie,
,, o per entro la solida sostanza senza sforzare sensi-
,, bilmente le parti, senza rilucere, senza cigolare,
,, e senza essere sensibilmente ritardata; e il fuoco più
,, copioso, più denso, secondo che eccederà la capa-
,, cità dei meati interiori, e superficiali, sarà propor-
,, zionatamente più ritardato, sforzerà più gli scarsi

mea-

„ meati, si propagherà rilucendo più vivamente, ci-
„ golando più fortemente, rilucendo e cigolando egual-
„ mente per sentieri più estesi, od anche proporzio-
„ natamente scagliando l'acqua in alito, e scaglian-
„ dola per più lunghi, e più ampj tratti „. Da questi principj ne siegue, che se la corrente elettrica è capace d'indurre una specie di tempesta, e di sconvolgimento nell'aria, allorchè sia essa molto copiosa e addensata; molto più capace debb' essere a formare una vera tempesta nell'acqua del mare, e in quella dei fiumi e dei laghi, purchè si supponga in sommo grado e addensata e copiosa nel vasto corpo delle acque. Bisogna sempre ricordarsi, che il fuoco elettrico opera in proporzione della sua densità, e in proporzione della resistenza, che incontra. L'aria resiste meno dell'acqua, e la corrente della nostra atmosfera è un infinitesima parte di quella, che convien supporre come circolante nelle viscere del globo. Dunque non vi può essere alcuna difficoltà per intendere, che il vapore elettrico, il quale produce il terremoto, possa anche formare gli accennati fenomeni.

146. Volendo poi chiaramente spiegare il moto risentito dalle navi nell'alto mare (n. 68), differentissimo da quello della tempesta, che altro si richiede, se non se una copia assai minore di vapor elettrico? Il Sig. Pristley ha saputo in alcune sue particolari sperienze, in cui ha voluto comunicare l'elettricità all'acqua, rappresentare questo moto come di strappamento e convulsione interna nel proprio suo braccio. Lo stesso sperimento colla medesima prova della convulsione nel braccio ha mirabilmente eseguito il Sig. Cavallo. Dopo di che quest'ultimo Sperimentatore soggiugne: „ La scintilla, che in questo sperimento passa sopra la
„ superficie dell'acqua, sembra avere una gran somi-
„ glianza alle palle di fuoco, che qualche volta sono
„ state vedute sulla superficie del mare o della terra
„ nel tempo di un terremoto; quindi sembra molto
„ probabile che queste palle di fuoco sieno fenomeni
„ elettrici „.

147. *Conclusione di questo capitolo, dedotta da i principj già stabiliti, e dalle applicazioni fatte ai medesimi.* La ve-

ra cagione del terremoto non può esser altro, che un vapore estremamente efficace ed energico nell'operare (n. 126), sommamente rapido e celere nel propagarsi (n. 127) con singolarità sufficiente e adattato a spiegare i più consueti fenomeni, che nella terra e nel mare all'occasione del terremoto s'osservano (n. 128). Ma il vapore elettrico è estremamente efficace ed energico nell'operare (n. 131), è sommamente rapido e celere nel propagarsi (n. 132), è con singolarità sufficiente e adattato a spiegare i sopraddetti fenomeni (n. 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146). Dunque il vapore elettrico è la vera cagione del terremoto.

CAPITOLO DECIMO.

Continuazione dello stesso soggetto per la prova dei segni meteorologici.

148. Dopo di aver lungo tempo riguardato il terrestre globo tremante, di grazia inalziamo gli occhi all'atmosfera. Chi sa, che nell'accordare il merito di preferenza all'ipotesi elettrica, da questa nuova situazione dell'animo non si abbiano del nostro sentimento conferme assai più decisive? Chi sa, che qualche Filosofò per anche incredulo e pertinace, vedendo la perfetta armonìa del regno meteorologico con tutti i terrestri fenomeni di già spiegati, non si abbandoni finalmente al nostro sistema, riconoscendo lo sbilanciato elettricismo per vera cagione del terremoto? Così mi giova credere in vista di tanti argomenti, che ci offre la storia registrata di sopra (cap. 6) intorno ai segni, che abbiam riportato.

149. E per metter subito in giusto prospetto il quadro naturale di tutti i nuovi fondamenti, che si presentano alla nostra osservazione; quel quasi di continuo fulminare e tuonare, quel mettersi il cielo il più delle volte in tempesta, la comparsa di varie aurore boreali, il moto vertiginoso di varj corpi, le scintille tra-

mandate dai vegetabili, le machine elettriche caricate senz'alcun arte dalla natura, l'anticipata vegetazion delle piante, i dolori risentiti per la vita dopo le scosse, la bassezza dei barometri, le declinazioni dell'ago nella bussola, e varie altre vicende della limatura di ferro attaccato alle calamite ci offrono nuovi argomenti di rinforzo, onde credere, che l'elettricità sbilanciata sotterra salga ancora nell'atmosfera per ridonar, dove manca, il necessario equilibrio. Vediamo con brevità e chiarezza, se io m'inganni in qualche parte.

150. Per una legge ordinaria del tuono e del fulmine, allora l'atmosfera si trova in disposizione maggiore di fulminare e di tuonare, quando maggiori si fanno dalla terra l'esalazioni di quel vapore, che in oggi elettrico da tutti si appella; e ciò per effetto di quello sbilancio, che dee necessariamente avvenire, qualora più in una parte, che in un altra si accumuli, e si addensi il detto vapore. Quindi avendosi e nella primavera, e nell'estate, e nell'autunno principalmente il frequente ritorno di simili circostanze, non è meraviglia, che dopo le lunghe invernate, rimasto il cielo in silenzio, alla nuova stagione incominci a rumoreggiar fortemente. Nell'occasione però del terremoto e fulmina e tuona in ogni tempo, o con singolarità almeno nella stagione la più adattata. Dalla storia dei terremoti riferiti di sopra (n. 89, 90, 91) si raccoglie, che pochi terremoti sono andati esenti da una gran copia di queste meteore. La maggior parte o furono preceduti, o accompagnati, o seguiti dai fulmini; di modo che pare, che nel funesto avvenimento d'ordinario si uniscano di concerto e la terra ed il cielo per ispaventare la misera umanità. Se dunque non può dubitarsi, che il tuono ed il fulmine cagionati non siano da una corrente di elettrico vapore; e se questo tuono e questo fulmine allora specialmente infierisce, quando o è per venire, o viene in atto, o è già venuto di poco il terremoto; nè tampoco potrà dubitarsi, che nel tempo suddetto o l'atmosfera non si carichi di quel vapor fulminante, o almeno almeno non se ne privi per ridonarlo sotterra.

151. Dissi

151. Dissi *non se ne privi per ridonarlo sotterra*. Imperocchè se ben si considerino varj terremoti, e i due specialmente di Palermo riferiti di sopra (num. 89); non può negarsi, che il vapore, o sia causa, che li produce, ora dalla terra non si esterni nell'aria, ora dall'aria non si sobbissi nella terra medesima. Dalchè ne siegue, che siccome il vapore del fulmine ora è discendente, ora è ascendente; così il vapore del terremoto debba riguardarsi come seguace della legge medesima. Chi sa forse, che i due gran terremoti, che si sentirono a Monte Oliveto Maggiore nei primi di Gennajo del 1781, dei quali si legge la storia nell'*Appendice*, che si trova in fondo di quest'opera, non fossero cagionati da un vapor discendente? Quel chiarore improvviso, che si vide precedere nell'atmosfera, a cui immediatamente seguì la scossa della terra, ne fa dubitar fortemente. E i terremoti di Cagli, e quei di S. Sepolcro non potrebbono mettersi nella categoria di quelli, che si vogliono nati da un vapor discendente? Quei turbini atmosferici, che comparsi appena sopra dei respettivi luoghi, ebbero poi subito la conseguenza del tremor della terra, ne danno un gran fondamento per sospettarlo.

152. Per la stessa ragione dei fulmini pochi terremoti si leggono, che non siano stati preceduti, accompagnati, e seguiti da orrende tempeste dell'atmosfera, (n. 89, 90, 91). Il cielo il più sereno o subito o poco dopo si volge all'oscuro, e tenebroso. Quando nere nuvole tempestose lo ammantano, quando rubicondo diviene ed infuocato, quando lo agitano venti rabbiosi, quando in fine o dirottissime pioggie, o nevi copiose, o grandini desolatrici lo rendono in sommo grado e grave e turbolento. Ma perchè mai tutto questo? Per quello stesso motivo, per cui e tuona e fulmina nella stessa occasione. Un fiero sbilancio di elettricismo invade subito la sovrastante atmosfera: e finchè questo non sia perfettamente svanito, si dee sempre rinovar la tempesta, o qualunque altro segno di sbilanciata elettricità, come avvenne nei terremoti descritti dal Tessitore, e in quelli ancora della mia Patria, ne' quali in tutta l'estate consecutiva si ebbero sempre, oltre

de' tuoni e fulmini copiosissimi, acque sempre dirotte e tempestose.

153. Lo stesso sbilancio di elettricità atmosferica nell'occasione dei terremoti si osserva per mezzo delle aurore boreali (n. 93). E che un tal segno meteorologico sia l'effetto di una luce elettrica, oltre dell'essersi congetturato da varj Fisici, e specialmente dal dottissimo Abate Conti con molte analogie scoperte fra l'aurora, e l'elettricità artifiziale, in oggi resta chiaro e dimostrato per la famosa esperienza del Sig. Canton, il quale avendo isolato in luogo eminente una semplice pertica con un filo di ferro attorcigliato, al riverbero d'un' aurora boreale raccolse una straordinaria quantità di fluido elettrico. Ciò presupposto: se i terremoti spessissimo sono accompagnati dal fenomeno delle aurore boreali, e se questo fenomeno è un vero effetto di elettricismo atmosferico; dunque nel tempo dei medesimi terremoti avrà gran luogo nell' aria lo sbilancio della suddetta elettricità. Essendo poi così connesso questo sbilancio con quello, che dicesi sotterraneo, sarà giuoco forza concludere, che in tempo di terremoti il medesimo sbilancio abbia anche luogo sotterra.

154. Che se nella stessa occasione si è di più osservato il moto vertiginoso di varj corpi (n. 95); in questo moto ancora noi avremo una forte ragione per credere in quel medesimo tempo sempre attiva la sotterranea forza elettrica, che nella scossa si diffonde per l'aria. Ed in vero l'esperimento noto della *Mosca elettrica* riferito dal Ferguson, ed in oggi commune a tutti gli Elettricisti fa vedere, come la corrente elettrica anche dove non spira alcun vento, rivolge e muove in giro alcuni corpi, che pajono sorpresi da una vera vertigine. Non avendo noi dunque altro esempio in natura, il quale in tempo di aria tranquilla spieghi con naturalezza il suddetto fenomeno, vorremo noi credere, che in tempo di terremoti l'elettricità se ne stia in riposo? Sarebbe ciò un ammetter l'effetto senza voler riconoscere la vera cagione, che lo produce.

155. E le scintille elettriche tramandate da i vegetabili nel funesto accidente (n. 97) dovranno forse ripe-

ripetersi da diversa cagione? Da che mai se non dal vapore dei terremoti si vide elettrizzato e scintillante il famoso carciofo della Città di Faenza? Quella patina cinericia, che ne ricopriva le foglie fu pure un coibente, che ne impediva l'evaporazione? E le varie percosse del cultello ripulitore che altro fecero se non se mettere in azione il fluido incarcerato? Per sola cagione di catena elettrizzata avvicinando alla medesima una punta si ottengono le scintille elettriche. Dunque per solo motivo di vegetabili elettrizzati si potranno avere da questi corpi le scintille medesime. Dirò anche di più. Se a dì nostri il Sig. Giallabert il figlio viaggiando nelle Alpi talora vide sortire delle scintille elettriche dalla punta delle proprie sue dita; e ciò non si potè spiegare diversamente, che con ricorrere all'elettricità, di cui era ripieno in un simil viaggio; per la stessa ragione converrà dire, che scintillino i vegetabili nel tempo dei terremoti. Sono dunque i vegetabili in questo tempo ripieni di vapor elettrico. Il che si conferma ancora dall'anticipata vegetazione, fenomeno, di cui ragioneremo fra poco.

156. Dimostrativo poi al maggior segno dell'esistenza di un copioso vapor elettrico tramandato dal terremoto nell' atmosfera si è l'altro segno meteorologico delle machine elettriche caricate senz'alcun arte dalla natura (n. 98). I moti di convergenza, e divergenza, in cui si misero i fili degli elettrometri da per loro naturalmente, allorchè il nostro Sig. Dottore Carlo Guadagni entrò nella stanza chiusa delle sue machine la mattina immediatamente consecutiva al terremoto di Monte Oliveto Maggiore, non pare che lascino alcun luogo a dubitarne. Con tutte le debite cautele fu fatta l'osservazione. La medesima viene da un valente Fisico sperimentale, già noto al mondo letterario per le sue produzioni; viene da un Filosofo, che è tanto alieno dal fare sperienze con anticipata prevenzione di sistemi, quanto le tenebre lontane sono dalla benefica luce. Ora io domando: chi caricò queste machine? Non l'arte sicuramente. Dunque la natura. Ma di qual mezzo si servì ella in questa operazione? Io cerco questo mezzo, e per rinvenirlo sono

obbligato di ricorrere al terremoto antecedente. Dunque il vapore del terremoto carica le machine, come le stesse machine sono caricate dal vapore delle aurore boreali, e dei fulmini. Ma da ciò che ne siegue? A questo luogo io non voglio ragionare di più. La conseguenza è chiara per se medesima.

157. Che diremo poi dell'anticipata vegetazion delle piante, solito ed ordinario fenomeno dei terremoti (n. 99)? Si sa, che prima degli altri il Sig. Maimbrey a Edimburgo durò tutto il mese di Ottobre dell'anno 1746 ad elettrizzare due mirti, e che questi vegetarono più presto dei mirti compagni non elettrizzati. Si sa, che da queste sperienze animato l'Abate Nollet elettrizzò un vaso contenente varj semi, e che questi si videro spuntare più presto dell'ordinario. Si sa finalmente, che esperienze di simil sorta furono fatte dal Sig. Giallabert, dal Sig. Boze, e dal Sig. Abate Menon, nelle quali accadde sempre un preventivo sviluppo, e un anticipata vegetazione. Se dunque nell'occasione del terremoto noi osserviamo questo fenomeno, c'inganneremo forse attribuendolo allo stesso vapore elettrico sprigionato dal globo? quand' anche la deduzione non sia necessaria, aspetteremo un Filosofo, che ce ne additi un altra almeno più probabile.

158. Nè meno acconcio pel nostro intento dee riputarsi il dolore delle ossa sopravenuto a varie persone dopo il fatto dei terremoti (n. 100). Questo dolore fu simile a quello, che risentono tutti coloro, che hanno ricevuto una forte e gagliarda elettrizzazione. Dove non dirò nulla di ciò, che avvenne al famoso Muschenbroekio nel da lui inventato sperimento, il quale ha poi dato il nome alla boccia di Leiden. Ma quanti altri fatti si potrebbono raccontare, per far vedere, che le gagliarde scosse ricevute nel tempo dell' elettrizzamento hanno di poi cagionato nelle persone elettrizzate dolori acutissimi? Di questo doloroso fenomeno elettrico sono testimonj tutti quei Medici, i quali essendosi molto esercitati nell'elettricità per curare i reumatismi, le paralisie, le febbri intermittenti, le sordità, e varie altre malattie provenienti da qualche arresto d'umori, prescrivono per regola generale di questa

sor-

sorta di medicatura, che si procurino di dare le medesime scosse con molta moderazione, e quasi per un lento incremento. La somiglianza degli effetti porta seco l'analogia delle cause. E per quanto un tale argomento sia sottoposto a molte fallacie; pure in Fisica, adoperando sempre le debite cautele, dove non si possa progredire più oltre nè con l'osservazione, nè con il calcolo, egli è d'un efficacia ammirabile. Dovendo dunque dalla analogia argomentare, converrà dire, che le persone soggette dopo il terremoto alle accennate vicende fossero come dalla natura medesima elettrizzate.

159. Anche la bassezza dei barometri somministra una nuova conferma al nostro sistema (n. 101). Se nel momento della scossa il fuoco elettrico copiosamente si vibri dalla terra nell'aria, questa come coibente dee per quanto può resistere ad accordarle il passaggio. Ma subito che il medesimo fuoco per la sua densità, e per mezzo de' corpi deferenti ha saputo vincere la resistenza di questo elemento, dee forzarlo, e spingerlo altrove. Non è più dunque il mercurio del barometro premuto come prima dalla colonna dell'aria premente. Dunque debb'egli abbassarsi. Ecco pertanto la vera cagione della sua bassezza, la quale tanto più facilmente s'intende, quantochè si vede, che se il suddetto vapore vada a scaricarsi in altro luogo, abbandonando i vapori, che seco tratti ne avea, di nuovo lascia l'aria nella sua forza premente, dal che ne nasce il ritorno del consueto inalzamento. Per la qual cosa l'accennato fenomeno egregiamente si spiega con la corrente elettrica.

160. Finalmente le variazioni dell'ago calamitato nella bussola, e le vicende tutte, che hanno sofferto in tempo di terremoti le calamite (n. 102) ricevono pure una spiegazion luminosa nella da noi adottata cagione elettrica? Chi è, che non sappia, come una scintilla di una certa dose, tradotta per un ago, gli dà, gli toglie, e rovescia la direzione magnetica? Tutti i Fisici Sperimentatori ci assicurano in maniera di questo fatto, che il volerne dubitare, sarebbe lo stesso, che vdere smentire le più ripetute e confermate sperienze.

ze. Concludiamo adunque, che l'accidente del terremoto dedotto dall'ipotesi del vapor elettrico dovea produrre ciò, che ci racconta il Bertrand.

161. *Conclusione di questo capitolo dedotta dalla spiegazione dei segni meteorologici.* La vera cagione del terremoto non può esser altro che un vapore, il quale secondo le sue prerogative sia con singolarità sufficiente e adattato a spiegare i segni meteorologici, che nell'occasione di quest'avvenimento s'osservano (n. 128). Ma tale si è provato essere il vapor elettrico (n. 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160). Dunque il vapor elettrico è la vera cagione del terremoto.

CAPITOLO UNDECIMO.

Opposizioni contro l'ipotesi preferita, ricavate o dai fondamenti degli altri sistemi, o da varie leggi dell'elettricità.

162. Siccome non vi è luce, che non si possa offuscare da qualche caligine, così non ritrovasi verità, che non si possa rendere dubbiosa ed equivoca da qualche seducente opposizione. Gli Avversarj del sistema da noi preferito congiurano tra di loro a nostro svantaggio, e fanno ogni sforzo sì per indebolire le nostre prove, che per mettere il vapor elettrico in contradizione col terremoto. Tornerà dunque molto a proposito di esporre in questo capitolo le loro armi, affine di ribatterne i colpi in quello, che siegue. Tutte le opposizioni immaginate contro di noi si possono ridurre a tre supremi capi. Imperocchè o si ricavano dai fondamenti delle altre ipotesi messe in una specie di collisione con le nostre prove; o si deducono dalla natura del vapor elettrico paragonata co' fenomeni dei terremoti in generale; o finalmente si traggono da particolari osservazioni, le quali sembrano smentire le principali leggi dell'elettricità. Incominciamo dalle prime.

163. E primieramente si osserva dagli Avversarj non poter noi lusingarci molto d'aver data con ragione la pre-

preferenza all' elettricità sul fondamento, ch'ella sia energica in sommo grado, giacchè il fuoco elementare non rappresenta minor energìa dell'elettrico. E' forse poca, dicono essi, la forza della polvere da cannone? Tutte le Fortezze, che s'atterrano, tutte le Città, che si devastano, sono monumenti autentici di questa forza incredibile. E gli specchj ustorj, che raccolgono i raggi solari, e gli riflettono a segno, d'incendiare a distanze ben grandi anche i legni di mole non ordinaria, non provano forse un energìa senz'esempio? Dunque se anche il fuoco elementare è estremamente energico nell'operare, secondo i vostri principj ancora dovrà dichiararsi vera cagione del terremoto.

164. Aggiugnete, oppongono in secondo luogo gli Enciclopedisti, che questa forza ed energìa del suddetto fuoco ritrova sotterra un pascolo maraviglioso in tutte le materie combustibili, quali sono gl'immensi strati di carbon di terra, gli ammassi di bitume, e di terre atte a bruciare, di zolfo, e di alume, e di piriti. Aggiugnete alla forza di questo fuoco quella dell'aria estremamente rarefatta per cagione del fuoco acceso, sapendosi bene gli effetti prodigiosi, che può produrre l'aria in questo stato. Aggiugnete in fine a questa forza accresciuta dall'aria anche quella dell'acqua ridotta in vapori, la quale quanto sia grande lo provano a meraviglia e l'esperienze della macchina di Papino, e quelle dell'Eolipile. E poi negate, se potete, l'estrema energìa del fuoco elementare, ed escludetelo, se vi dà cuore, dalla produzione dei terremoti.

165. In terzo luogo così la discorrono contro di noi i Fautori delle fermentazioni sotterranee. Non mancano nelle viscere della terra materie atte a fermentare. Che ripugnanza v'è adunque, che trovandosi le medesime disposizioni in una grand'estensione dell'interiore del globo, tutte le materie fermentabili si mettano nello stesso tempo in una gagliardissima fermentazione? Ma se ciò può avvenire, chi ci assicura, che non avvenga? Avvenendo poi, chi non vede, che anche senza un vapore rapido e celere, come l'elettrico, si può benissimo intendere la quasi istantanea propagazione del terremoto? Ma v'è anche di più. Trovandosi

al contatto le materie, che si suppongono disposte a fermentare, v'è forse un ostacolo a concepire, come la fermentazione di un luogo in pochi istanti si comunichi ad infiniti altri luoghi? Dunque l'ipotesi della fermentazione spiega a meraviglia la celerità dei terremoti.

166. In quarto luogo così sieguono gli stessi Filosofi ad opporre in favore del loro sistema. Noi abbiamo un esperimento decisivo per istabilire la vera cagione dei terremoti nei tentativi fatti dal Lemery. A varie libbre di limatura di ferro unite altrettante libbre di zolfo pesto e raffinato, mescolate, impastate, e temperate, il tutto assieme con un pò d'acqua, sicchè vengasi a formare una massa mezz'umida, e mezza secca. Sepolta questa tre o quattro piedi sotterra in sei o sette ore di tempo avrà un effetto prodigioso. La terra comincierà a tremare, screpolerà, fumerà, ed in breve ne scoppierà fuoco e fiamma. Si può avere un immagine più perfetta del terremoto? Non mancando dunque nelle viscere della terra materie sulfuree e ferruginee, non mancando acque, che promovano le fermentazioni, pare inutile di ricercare altrove la cagione di questo disastro.

167. In quinto luogo, per opporsi alla celerità della propagazione spiegata da noi con il vapor elettrico, così la ragionano i nostri Avversarj. La comunicazione del terremoto può farsi per un semplice contracolpo. Ed in questo caso che bisogno abbiamo noi di un vapore sommamente celere nel propagarsi? L'effetto del contracolpo in qualunque siasi corpo continuo produce quasi un istantaneità di propagazione. Provatevi a dare una scossa o con un bastone od altro all'estremità di una trave. La medesima scossa si farà sentire all'istante medesimo nell'estremità opposta ancora. Dunque se non v'è bisogno di un vapore sommamente celere per produrre il terremoto, il secondo principio della teoria crollerà, e non formerà prova d'alcuna sorta.

168. In sesto luogo la considerazione del fuoco vulcanico o come mescolato con l'elettrico, o come vero fuoco di elettricità non sembra avere alcuno stabile fon-

fondamento. Infatti la ragione speciale, che appoggia quel sentimento, è dedotta dalle fulminazioni vulcaniche. Chi è poi che non sappia, che questa ragione medesima non è universale per tutti i vulcani del globo? I vulcani del Chill, a cagione d'esempio, eruttano senza fulminazione, come ci raccontano i Viaggiatori. Dunque nelle montagne dette *Andes* il fuoco vulcanico non sarà elettrico, nè potrà dirsi aver con l'elettrico la minima mescolanza. Dal che ne siegue, che quel fuoco sia elementare. Sono poi le furiferite montagne nelle loro eruzioni accompagnate quasi sempre dai terremoti. Dunque colà almeno i terremoti nascono dal fuoco elementare.

169. In settimo luogo, dicono altri, pare, che l'ipotesi preferita faccia un gran caso dei segni meteorologici, e che trionfi spiegandoli con singolarità. Ma questi segni non servono a nulla volendo ragionare conseguentemente per la causa dei terremoti. Si hanno pure in altri tempi ancora? E se ciò è vero, a che riguardarli come effetti, che nascono dal vapore del terremoto? Oltrediché non potrebbono nascere dalle particolari circostanze dell'atmosfera? Or ciò supposto, che conseguenza si avrebbe giusta e legittima, per concludere dalla loro esistenza la cagione dei terremoti? Questi segni hanno che fare con la suddetta causa, quanto un effetto della superficie del nostro globo può avere di connessione con quella del globo dei nostri Antipodi.

170. Sieguono le opposizioni dedotte dalla natura del vapor elettrico, paragonata con i fenomeni del terremoto. La prima difficoltà, che in questo genere vi si oppone, si ricava dalla celerità del vapor elettrico. Tutte l'esperienze, dicono gli Avversarj, che furono fatte in Inghilterra sotto la direzione del Sig. Vatson, mostrano nel vapor elettrico una propagazione istantanea. Ma non è istantanea la propagazione dei terremoti; mentre la romba, che gli precede benchè rapidissima è successiva. Ed il Sig. Michell nei terremoti di Lisbona con calcoli assai prossimi alla certezza ci fa sapere, che le scosse in quella occasione percorsero a ragione di venti miglia per minuto. Dunque la cele-

celerità dei terremoti non siegue la legge di quella del vapor elettrico; e però essi non possono nascere da questo vapore.

171. La seconda difficoltà si prende dalle tempeste del mare, indivisibili compagne del terremoto sentito nei luoghi marittimi, ed è concepita in questi termini. Se il vapore, che produce il terremoto, fosse vero vapore elettrico, dove egli trovasse ottimi conduttori, non sarebbe strepito d'alcuna sorta, così portando le leggi cognite della di lui diffusione. Ma noi sappiamo, che il vapore del terremoto anche dove trova ottimi conduttori vi fa uno strepito singolare, come succede in vicinanza delle coste di mare, e nei porti, ove sempre si osserva all'occasione del terremoto una tempesta fierissima. Dunque il vapor elettrico non produce il terremoto. Questo argomento è stimato da taluno così forte e gagliardo, che chiamasi l'*Achille* contro l'elettricità.

172. La terza difficoltà ci vien presentata dal Bomare nell'articolo *Terremoto*, ed è la seguente. Secondo tutte le osservazioni ed esperienze fatte dal celebre Abate Nollet il vapor elettrico è tanto più attivo, quanto più si fa scorrere e propagare nel voto. Anzi tutti i Fisici Sperimentatori sono d'accordo nel chiamare l'aria un corpo *coibente*. Ma l'aria nelle viscere della terra è in uno stato di densità prodigiosa, come si rileva da tutte le improvise aperture, e da tutte le fosse, cui se non si dà sfogo, l'aria non è respirabile per verun conto. Dunque il vapor elettrico nelle viscere della terra non può avere che una minima attività. E' poi certo, che un vapore inattivo non può produrre i terremoti, richiedendosi a ciò un vapore estremamente efficace ed energico. Dunque il vapore producente il terremoto non può essere certamente l'elettrico.

173. La quarta difficoltà nasce dalle osservazioni fatte sulle direzioni, ed ha l'aspetto, che siegue. Se lo sbilancio elettrico fosse la vera causa del terremoto, non vi sarebbe una legge fissa e costante per la corrente, che lo produce, nè si avrebbero sempre le medesime direzioni nella propagazione del moto. Ma nei terremoti si osserva sempre l'istessa legge fissa e costante, si han-

si hanno sempre le medesime direzioni, come si raccoglie dalle cose osservate dal Sig. Michell. Dunque il terremoto non può nascere da una corrente di elettricità.

174. La quinta difficoltà si fonda nell'impossibile circolazione sotterranea del vapor elettrico. E perchè alcuni non possono immaginare nelle viscere del globo le macchine elettriche e le catene, come l'arte umana le formò fra di noi; perchè non sanno concepire senza una specie di effervescenza l'attrito, come essi dicono, necessario a produrre la corrente elettrica; perchè in fine non trovano in queste medesime viscere gli elettrici per origine, gli elettrici per comunicazione, gl'isolanti, e i coibenti, come ritrovansi in una stanza destinata a fare l'esperienze o per istruzione della gioventù, o per divertimento di qualche particolar personaggio; si danno a credere, che sia anche impossibile l'eccitamento del vapor elettrico sotterraneo, l'accensione dei vulcani fatta per questo mezzo, e l'esistenza di tutte quelle proprietà, che accompagnano la funesta tragedia.

175. Siamo giunti agli argomenti, che si traggono da particolari osservazioni, le quali sembrano smentire le principali leggi dell'elettricità. Sono queste il risultato di varie conferenze da me fatte in quest'anno col chiarissimo e dottissimo Monsignore Bonfigliioli Malvezzi, il quale dopo di avermi onorato con la sua presenza in una delle mie Scuole domestiche, mi ha anche fatta la grazia di propormi alcune difficoltà estemporanee contro il sistema da me adottato in quest'opera. Egli dunque in primo luogo mi argomentava contro così: se il vapor elettrico fosse la vera cagione dei terremoti, ogni terremoto sarebbe accompagnato e da strepito sotterraneo, e da strepito atmosferico. Ma in varj terremoti di Bologna non si è fatto sentire nè strepito sotterraneo, nè atmosferico. Dunque il vapor elettrico non è la vera cagione dei terremoti. In conferma di questa sua prima difficoltà mi fece osservare, che se l'indole del vapor elettrico richiede la diffusione in tutte le circostanze con dello strepito, specialmente ciò debbe accadere adottandolo per vera ca-
gio-

gione del terremoto; giacchè non può essere altro che una gran corrente addensata, e che scorre con resistenza quella, che ha la forza di muovere una grand' estensione di terra.

176. Il secondo argomento di quest' illustre Prelato era il seguente. Voi sapete, mi dicea, qual sia l'indole del vapor elettrico, confermata da tutte l'esperienze della machina. Egli si porta sempre ai corpi acuminati, dove si rende visibile con le sue fiamme, che si chiamano scintille. Or ciò supposto: io così ragiono contro di voi. Se l'elettricità cagionasse il terremoto, sprigionandosi dalla terra una qualche porzione della corrente, dovrebbono apparire delle scintille e delle fiamme negli angoli degli edifizj, e di altri corpi acuminati. Ma niente di ciò si è osservato nei terremoti di Bologna con tutte le diligenze, che si sono usate da più persone. Dunque il vapor elettrico non può esser cagione del terremoto.

177. Il terzo argomento così investiva il mio sistema. La scarica del vapor elettrico nei terremoti, in caso della verità dell'ipotesi, supporrebbe sempre, che egli fosse stato impedito, e però che avesse avuto un *coibente*. Ma dove trovare il coibente, che si richiede? Forse nella terra medesima? Ma ciò non può dirsi per due ragioni. Primo perchè avendo io più e replicate volte comunicata l'elettricità alla terra di una cassetta artifizialmente preparata, ed avendo in tutte le maniere possibili variato l'esperimento, ho sempre trovata la suddetta terra un deferente, ma un coibente non già. Ed avvertite, che ho voluto comunicare queste mie sperienze ai primi sperimentatori, uno de' quali era certamente il celebre P. Beccaria Professore di Torino, e quivi ancora non ho mancato di farle esaminare all'illustre Sig. Guadagni; e tutti mi hanno assicurato, che l'esperienze sono fatte con tutta esattezza. Secondo, perchè se la terra nei terremoti di Bologna fosse stata un coibente, le macchine Bolognesi nei tempi intermedj, in cui la Città fu libera dai terremoti, non avrebbon dati i soliti e consueti segni elettrici. Ma gli dettero. Dunque ella non fu un coibente. Dal

che

che parimente ne siegue, che il vapor elettrico sotterraneo non possa essere cagione del terremoto.

178. Il quarto argomento era del seguente tenore. Nei terremoti Bolognesi alcune volte furono sentiti dei colpi sonori nelle feriate delle finestre. Come mai ciò potea succedere per cagione del fluido elettrico? Si sa pure, che i metalli sono i conduttori i più perfetti? Si sa, che come tali non resistono al passaggio di questo fluido. Come dunque potea avvenire, che si sentissero questi colpi? Più tosto si sarebbon dovuti sentire i colpi suddetti dove si connettono i ferri nei macigni. Ma ciò non avvenne. Eccovi dunque una nuova difficoltà da sciogliere. Se il vapore elettrico fosse la cagione del terremoto, trovando ottimi conduttori, come sono i ferri delle finestre, non vi farebbe alcun colpo sonoro. Ma nei terremoti di Bologna ve lo ha fatto. Dunque il vapor elettrico non è la cagione del terremoto.

179. Il quinto argomento così opponeva alla mia ipotesi. Nei terremoti Bolognesi fu sentito bene spesso un certo stridere e crepitare delle finestre, delle porte, e delle mura. Se questo stridore, e questo crepito fosse stato un vero fenomeno elettrico, si sarebbe veduto accompagnato da qualche scintilla. Ma ciò non accadde mai nè di giorno, nè di notte, con tuttochè ci fosse badato con ogni maggior diligenza. Dunque neppur quivi apparisce l'indole del vapor elettrico: e però anche questa osservazione pare, che escluda l'elettricità dal produrre il terremoto.

180. Il sesto argomento così contradicea alla mia opinione, prendendo a cuore il ben essere della misera umanità. Guai a noi, se il vapor elettrico fosse la cagione dei terremoti! Se tanto può il medesimo fluido raccolto dalle machine, e dalla boccia di Leiden; se tanto può, quando si scarica dalle nuvole per mezzo del fulmine; che mai non farebbe raccolto e scagliato dalle viscere della terra? L'atmosfera si sconcerterebbe a segno di non potervi vivere in alcun modo. Ma nulla di ciò avvenne nei terremoti di Bologna; dunque essi non furono prodotti da vapor elettrico.

181. Il

181. Il settimo argomento mi facea osservare per modo di nuova opposizione, che l'illustre Astronomo di Bologna Sig. Abate Matteucci in tempo di aurore boreali avea più volte notato la declinazione dell'ago nella bussola; ma che mai avea osservato un effetto consimile in tempo dei terremoti di quella Città. Onde ciò premesso ne segula il raziocinio così. Se i terremoti nascessero dal vapor elettrico, nel tempo dei medesimi si avrebbe la variazione dell'ago nelle bussole, come si ha in tempo di aurore boreali. Ma ciò non è seguito nei terremoti di Bologna. Dunque i terremoti non nascono dal vapor elettrico.

182. L'ottavo argomento cercava da me la spiegazione di un fatto accaduto nei terremoti di Bologna come siegue. Da una camera in fondo di un appartamento parve, che si spiccasse una romba come cagionata da un sasso largo violentemente spinto contro l'aria, camminò in linea retta per tre stanze grandi tenendo la direzione delle porte; e voltando l'appartamento in angolo retto con altre due stanze, la romba fece la stessa voltata, quasi spontaneamente scegliesse la direzione delle porte; finalmente con strepito maggiore finì nella sala alquanto ampia; la velocità della romba non fu nè subitanea, nè grande, ma più tosto lenta; non pose in alcuna agitazione l'aria; poichè le fiamme delle candele accese, essendo notte, non concepirono il minimo moto; le persone, ch' erano per le stanze, non sentirono alcun soffio; un pendolo composto di un filo sottilissimo di sette braccia, a cui era sospesa una lastra rotonda, e larga di ottone, che si risentiva alla minima impressione d'aria, posto nel mezzo di una delle dette camere, e fra due porte non fece movimento alcuno; tuttavia l'imposta di una porta di legno con vernice, e mezza chiusa, fu chiusa totalmente e con impeto. Or tutto ciò come si spiega con il vapor elettrico?

183. Il nuovo argomento mi proponeva da scioglieresre una difficoltà a prima vista insolubile. In tempo dei terremoti, mi si dicea, i pozzi Bolognesi si sono messi in una specie di bollimento. Si sono fatte tutte le possibili diligenze per vedere, se essi davano mai alcuna

scin-

ſcintilla o nelle intonacature, o nei luoghi vicini. Anzi io non laſciai di immergervi un filo di ferro iſolato nella parte ſuperiore. Con tutto ciò, il credereſte? non ſi vide mai ſcintilla di ſorta alcuna nè nella intonacatura, nè nei luoghi vicini, nè finalmente nel mio ferro iſolato. Ciò mi dà luogo ad objettarvi così: Se quel bollimento foſſe nato da una corrente di vapor elettrico, ſi ſarebbe veduta qualche ſcintilla almeno nel ferro iſolato. Ma queſta non videſi. Dunque quel bollimento non naſceva da una corrente di vapor elettrico, e per conſeguenza neppure i terremoti Bologneſi nacquero da queſta cagione.

184. Finalmente l'ingegnoſo e dotto Prelato con queſto decimo argomento coronò tutte le ſue a prima viſta seducenti oppoſizioni. Diceva egli adunque: all'avvenimento dei pozzi, ed alla mia eſperienza riſpondete come potete, ma prima di riſpondere, leggete queſta lettera originale del famoſo P. Beccaria. Allora dopo di aver ſentiti varj atteſtati della ſua modeſtia, che da principio fu un pò renitente a darmi quel monumento, preſi in mano la lettera, e leggendo trovai queſte parole: *O veramente per ogni modo illuſtriſſimo e reverendiſſimo Monſignore! E chi non applaudirà alla ſagacità, con che adoperate in eſtrarre dal pozzo, in cui ſi volea ſepolta, la verità? A me pare, che ciò conſegua la ſeſta ſperienza voſtra maſſimamente. Sembra, che ſe il fuoco elettrico foſſe la cagione primaria ſcotente la terra, ſi ſarebbe dovuto manifeſtare nel voſtro filo di ferro iſolato nella parte ſovrana, e che coll' ima parte ſua ſi diramava a peſcare nell'acqua del pozzo. Pare, che l'acqua agitata, e anche ſchizzata all' insù dell' elemento elettrico ne lo avrebbe dovuto manifeſtare. Nè io penſo che oſti ciò, che ſi può proporre da taluno, che il fuoco elettrico ſollevi la terra tragittando a mò di torrente. In tale ipoteſi ſi potrebbe penſare, che l'affocato torrente diſcorrendo profondamente per alcuni più deferenti tratti ſpingeſſe all' insù le ſovraſtanti parti della terra ſenza diffonderſi in eſſa: ſimilmente che le ſcariche delle batterie tragittano per la comunicazione, che ſi appreſenta loro ſenza diffonderſi lateralmente, almanco a conſiderevole diſtanza. Tutto ciò, dico, non oſta. Perciocchè il tremuoto è ben tutt' altro che un iſtantaneo effetto* pre-

procedente da una ſcarica iſtantanea. Le acque del voſtro pozzo ſeguivano a ondeggiare per tempo conſiderevole: e queſta durata nell' ipoteſi del fuoco elettrico ſegnerebbe due coſe: primieramente, che lo ſgorgo, e il diſcorrimento del fuoco elettrico ſarebbe corriſpondentemente continuato; in ſecondo luogo, che la tragittante fiamma di fuoco incontrerebbe reſiſtenza molto conſiderevole. Ora il fuoco elettrico, che continua a circolare, e che nel ſentiero, pel quale circola, incontra reſiſtenza, dee proporzionatamente diffonderſi in giro. Sicchè è pure coſa affatto veriſimile, che il ſuppoſto fuoco elettrico nell' acqua del voſtro pozzo ſi ſarebbe diffuſo; e voi ne avreſte avuti manifeſti ſegni....... Io applaudiſco alla principale, e ſecondo me conchiudente ſperienza voſtra, la quale penſo pure eſſer la prima, che imprende ad eſcludere dai terremoti l' azione del fuoco elettrico ec.

CAPITOLO DUODECIMO.

Riſpoſte a queſte oppoſizioni dedotte dai fatti principalmente.

185. AVendo fin quì veduto quali ſiano le armi dei noſtri Avverſarj, e con quanti diverſi colpi eſſi procurino di gettare a terra il noſtro ſiſtema; ſiegue ora, che riſpondiamo ai medeſimi, facendo a ciaſcheduna difficoltà le noſtre rifleſſioni. Per diſcarico adunque alla prima oppoſizione riferita nel numero 163 oſſerveremo: 1 che noi non conoſciamo i diſequilibrj del fuoco elementare; dal che ne ſiegue, che nè tampoco poſſiamo conoſcerne l' energia. 2. Che non v'è nella natura un fatto incontraſtabile, il quale poſſa eſſere il ſicuro riſcontro della forza di queſto elemento. 3. Che l' unico fatto ſarebbe quello dei vulcani; ma ch' eſſo cadendo in diſputa fra di noi, non può ſervire di principio certo a neſſuna delle due parti, che quiſtionan fra loro. 4. Che volendo ricorrere all' arte, la polvere da ſchioppo non è a propoſito per provare queſt' energia; giacchè il fuoco elementare non vi ha altra parte oltre a quella dell' accenſione, dovendoſi tutta la forza attribuire al fluido elaſtico, che ſi ſvi-

si sviluppa per l'accensione medesima, come può vedersi nelle belle *Memorie* del Sig. Cavaliere Saluzzo, inserite nel tomo primo delle Miscellanee della Società di Torino. 5. Che quanto all'accensione, e allo sviluppo di questo fluido, il vapor elettrico non ha che invidiare al fuoco elementare, potendosi la medesima polvere accendere ugualmente con l'elettricità. 6. Che se il fuoco elementare, condensato dagli specchj ustorj è energico in sommo grado; non meno energico comparisce il vapor elettrico considerato nel fulmine. 7. Che accordando agli Avversarj gli addensamenti del fuoco elementare sotterraneo in somiglianza di quelli fatti con lo specchio ustorio, si stenterà molto a persuadersi, come mai in tutti i terremoti non debba bollire la terra, l'acqua, e quanto si trova nel globo. 8. Che volendo anche supporre una massima profondità di questo addensamento, (il che non so quanto possa convenire ai terremoti di una piccola estensione); dovrebbe sentirsi sempre del caldo singolare alla superficie della terra: eppure ciò non succede generalmente, e quando succeda si spiega ugualmente bene con l'addensato vapor elettrico. Ma accordiamo pure la massima energia al fuoco elementare. E' forse questo l'unico appoggio, per cui abbiamo preferito il fuoco elettrico nello stabilir la cagione dei terremoti? Ma la celerità di amendue questi fuochi è forse paragonabile? E la maniera di spiegare con singolarità tutti i fenomeni si può dir la medesima? Nulla io dico dei meteorologici, parlo dei soli terrestri, parlo specialmente dei moti di convulsione e di strappamento, che risentono le navi nell'alto mare. Se dunque il fuoco elementare è meno celere dell'elettrico; s'egli non è acconcio a spiegar così bene i fenomeni, che nell'occasione del terremoto s'osservano; dovremo conchiudere, che con tutta l'energia, di cui può esser capace, non ha certamente nessun merito di preferenza.

186. All'opposizione degli Enciclopedisti esposta nel numero 164 così rispondo. Non si può negare al fuoco elementare il pascolo sotterraneo. Ma questo pascolo, e queste materie combustibili chi le accende? S' egli è energico sotterra dopo che si è acceso, co-

me si fa a persuadersi, che senza comunicazione con l'aria esterna, ad una profondità di dugento e più miglia, possa egli non solo accendersi, ma prendere ancora tutto il massimo vigore nella sua accensione? Io so, che il fuoco racchiuso riesce d'una forza assai maggiore del libero. Questo però si verifica nel caso solo, che possa accendersi perfettamente. Ma siamo liberali all'estremo. Accordiamo una perfetta accensione. E' egli forse per questo solo motivo più energico dell'elettrico? Unitasi a quest'accensione la rarefazione dell' aria, e l'acqua ridotta in vapori si ha subito una forza di una energia senza esempio. Così i riferiti Enciclopedisti. Ma il vapor elettrico non può fare il medesimo, che il fuoco elementare? Bisogna non aver veduto mai gli effetti del fulmine nell'atmosfera, per negare al vapor elettrico l'attività di rarefar l'aria con violenza, e di ridurre l'acqua in vapori. Nè vale il replicare, che il detto fin qui prova l'uguaglianza e non la preferenza: perchè già si è osservato, che il merito di preferenza dipende non dalla sola energia, ma dalla celerità, e dalla dote singolarissima di spiegare a meraviglia tutti quanti i fenomeni.

187. Nè è più difficile a sciogliersi l'opposizione prima delle fermentazioni, esposta al numero 165. Si supponga pure in una fermentazione contemporanea tutto il globo tremante. Ugualmente fermenti tutta l'Europa, come bisogna supporre nel terremoto di Lisbona, e fermenti nell'istante medesimo: *Risum teneatis amici*. Ma pure io domando: questa ipotesi part'ella da qualche fatto già cognito nella natura? No. Questa ipotesi ha punto del verisimile? Molto meno. Per qual ragione? Per mille; ma io mi vo' contentare delle seguenti. 1. Le materie sotterranee fermentabili non sono sparse da per tutto ugualmente. Le piriti dove si trovano in abbondanza, e dove assai scarse. 2. Alcuni luoghi anche a poche distanze sono più umidi, ed altri meno umidi. 3. Se la generale fermentazione fosse calda, si dovrebbe sentire un caldo singolare. Se la fermentazion fosse fredda, si dovrebbe avere un freddo superiore a quello della Siberia. 4. In una fermentazione di tanta estensione e di tanta energia si potreb-

trebbe mai andar esenti da un contagio universale? Ma si addotti anche la fermentazione per ispiegare la grand'energia, e la gran celerità. Alla fine domanderò anche quivi: questa ipotesi spiega poi felicemente tutti gli altri fenomeni? Se il fuoco elementare non è capace di tanto, molto meno può dirsi, che lo sia la supposta fermentazione.

188. Questa risposta mi fa strada all'altra, che debbo dare all'esperimento di Lemery, riportato al numero 166. Ed in questo proposito non dirò nulla di ciò, che ha avanzato M. Rouelle, pretendendo, che un simile esperimento sia posto in falso per la ragione, che il ferro delle miniere non essendo puro, ma mescolato con parti eterogenee, manca di quel flogisto, che è l'unico a potervi indurre la fermentazione. Accorderò di buon grado la possibilità del fenomeno. Ma frattanto sosterrò sempre, che l'esperimento non è applicabile al caso nostro. Prendiamo di grazia lo stesso fatto per guida. In esso si vide gonfiar la terra, aprirsi, concepir fiamma, e facendo una forte esplosione, tremare all'eccesso. Ma la terra nel vero e natural terremoto gonfia poi sempre? Si apre sempre? Concepisce fiamma sempre? Fa sempre una forte esplosione? Bisogna non aver letto con attenzione la storia de' terremoti, per rispondere francamente di sì. E poi si dia anche alla fermentazione di Lemery un perfetto grado di somiglianza in questa parte, torniamo un altra volta da capo; l'addotto esperimento spiega facilmente e con naturalezza tutti gli altri fenomeni? Io mi maraviglio moltissimo, che servendosi gli Avversarj di questo fatto per ispiegare la vera cagione del terremoto, non se ne servano ancora nella spiegazione di tutte le altre meteore, e specialmente nella teoria del fulmine. La decisiva sperienza dell'ammirabile Franklin, che gli ha istruiti nella natura del fulmine spiegato da Lemery col medesimo sperimento della fermentazione, parea, che gli dovesse anche illuminare nello spiegare la causa del più gran fenomeno della terra. Ma i pregiudizj si tolgono a poco a poco.

189. Alla difficoltà del contracolpo, che si legge al numero 167, io mi oppongo nella seguente maniera.

Il contracolpo in una trave è molto celere, non può negarsi. Ma la terra, che si muove nel terremoto, si trova bene al confronto di questa trave? La trave è un continuo della medesima densità. La terra si prova essere tutt'al contrario. La trave è un continuo senza interrompimento. La terra anzichè un continuo merita più tosto di esser chiamata un vero contiguo con interrompimenti notabili. Oltredichè questo contracolpo spiegherà forse la celerità della propagazione. Quanto poi agli altri fenomeni, a che serve il contracolpo? Serv' egli forse a spiegare le accensioni dei vulcani? Serve a render ragione del subbollimento dei pozzi? Serve ad appagare nelle tempeste di mare? Serve in fine a far intendere il moto particolare, in cui si mettono le navi nell'alto mare? Considerate. A questo scoglio le ipotesi tutte a guisa di sdruciti e malcomposti vascelli si perdono.

190. Si oppone nel numero 168 contro il fuoco vulcanico da noi considerato in gran parte qual fenomeno elettrico, e si oppone con l'esempio dei vulcani del Chilì, i quali eruttano senza fulminazione. Ma tanto è lungi, che io tema a questa difficoltà, che anzi ella mi serve mirabilmente a confermare il mio assunto. Dico adunque, che i vulcani del Chilì secondo le leggi dell'elettricità fulminante non debbono fulminare. Sono pure quei vulcani situati nelle montagne più alte del globo? I monti *Andi* o *Cordilleres* sono i più elevati del mondo. Dunque le accensioni dei loro vulcani si debbono formare in un aria assai rarefatta. Dunque il vapor elettrico non vi si può addensare per quindi formare le sue fulminazioni. Dee dunque esser contento di produrre ad altezze inferiori le accensioni delle materie combustibili, e non fulminare. Sì che nei paesi della Germania, ed in varj altri più settentrionali in ispecie per cagione dell'aria più densa, generalmente fulmina con una forza ed energia incredibile.

191. Per ultima opposizione di quelle del primo genere ci si objettano nel numero 169 i segni meteorologici niente servibili al caso nostro, perchè come riflettono gli Avversarj, si possono avere e si hanno in altri tempi ancora. In questo nuovo assalto contro l'elet-

lettricità mi par di sentir ragionare quel Medico, il quale volea concludere, che la frequenza del polso, l'affanno del respiro, il calor della cute non erano segni di febbre, perchè anche senza la febbre aver si possono questi segni medesimi. Ciò è vero, rispondeva un altro Medico niente sofista nel ragionare, quando questi segni siano disgiunti fra loro, e non siano permanenti. Ma quando alla loro unione si aggiugne ancora la costanza, e la durazione, io non posso essere del vostro sentimento. Così dirò io nel caso nostro. I segni meteorologici separati e disgiunti non provano; ma la di loro riunione, e quel non trovarsi terremoto, che costantemente non ne abbia una folla fa credere con la massima probabilità, ch' essi nascano dal disequilibrio dell' atmosfera cagionato in quella occasione del globo tremante. Vi sarà qualche terremoto, che non ne abbia molti sensibili, ma sarà ben raro: e quand' anche vi sia (prescindendo da quelli, ne' quali non vi sono, perchè non si raccontano, e non si raccontano, perchè non si stimano) sarà allora il terremoto una di quelle febbri senza i consueti sensibili parogistrii, che siccome si danno alcune volte nell' uomo, così possono darsi nella terra altresì. Venendo poi a rispondere più strettamente, e come direbbesi in forma dialettica, io do questa soluzione al riferito argomento. I segni meteorologici si hanno altre volte ancora, e ciò mostra, che non sono connessi col terremoto *nego*; e ciò dichiara, che lo sbilancio sotterraneo, che sempre gli produce, non è sempre tanto, quanto è necessario per produrre il terremoto *concedo*. Questi segni meteorologici sono come le accensioni dei vulcani. Si possono avere le accensioni di questi baratri senza i terremoti. Ma questo non toglie la connessione, che hanno i terremoti con i vulcani. E siccome l'accensione dei vulcani dà dei gran lumi per ispiegare la causa dei terremoti; così il fatto dei segni meteorologici somministra dei grand' ajuti per lo stesso fine. Non si dubita poi, che questi segni non nascano dalle particolari circostanze dell' atmosfera. Ma che fa tutto questo contro di noi? Dunque non sono connessi col terremoto? Anche le accensioni dei vulcani nasco-

no dalle particolari disposizioni della terra. Eppure nessuno negherà la connessione dei vulcani co' terremoti. Che se alcuno pretendesse, che queste circostanze non sieno acquistate nell'atto; esso rifletta, che questa asserzione è smentita dai fatti, i quali o provano, che da un vapor ascendente si turba alcuna volta quell'atmosfera, che prima era senza il minimo turbamento; o dimostrano, che da un vapor discendente si scuote subitamente la terra. E poi ponghiamo anche prima le circostanze medesime. Perchè anche prima non succedessero i medesimi effetti? Mancava, dirà taluno, l'occasione data dal vapore del terremoto. Ma qual è questo vapore, che promova la fulminazione, le aurore boreali, e le tempeste nell'aria, se non lo sbilanciato vapor elettrico? Io non conosco sulla scorta dei fatti altro vapore, che destinato sia ad un tal uso: e l'andare in traccia di un altra causa è un perdersi nel mondo dei sogni e delle chimere.

192. Vengo ora a sciogliere il secondo genere di opposizioni, che procurano di mettere in contradizione le leggi del vapor elettrico con i terremoti in generale. E quanto alla prima della celerità istantanea del vapor elettrico, che mal corrisponde alla propagazione dei terremoti (n. 170), dico, che l'argomento pecca nel principio, e pecca ancora nell'applicazione. Infatti se gl'Inglesi sotto la direzione di Watson l'hanno sempre trovata istantanea, ne siegue forse, che ella in tutti i casi, ed a tutte le distanze sia sempre istantanea nella sua diffusione? Dico *in tutti i casi*, perchè variandosi i conduttori, parrebbe che dovesse ancora nella legge di propagazione variare. E per vero dire ella varia, come costa dall'esperienze di tutti i Fisici sperimentatori, e principalmente da quelle del P. Beccaria (n. 132). Ella varia come costa dalla varia celerità delle nuvole tempestose. Ella varia, come costa da diverse osservazioni, che si possono fare nel fulmine. Dico anche *a tutte le distanze*, perchè se il suono benchè sia successivo, pure a piccole distanze comparisce istantaneo; se la luce a distanze anche più grandi del suono è istantanea, e non ostante è per sua natura successiva; come esaminato dagli Inglesi il vapor

elet-

elettrico a distanze, che non oltrepassarono le cinque miglia, si ha da poter inferire, che la sua propagazione sia sempre istantanea? Il medesimo argomento pecca ancora nella sua applicazione. Imperocchè accordo ancor io, che la maggior parte dei terremoti abbia una propagazione successiva anche a segno di potersi distinguere. Ma ciò, che si verifica dei più, sarà poi anche vero sempre di tutti, e di quelli in ispecie di una ristretta, e limitata propagazione? No certamente. Almeno i fatti ci persuadono del contrario. Dunque peccando il riferito argomento e nel suo principio, e nella sua applicazione, resta anche chiaro, come egli non è di alcuna forza e vigore.

293. Dello stesso calibro, benchè a prima vista seducentissima, è l'opposizione seconda, dedotta dalle tempeste di mare, (n. 171). E primieramente cerco dagli Avversarj, come il fenomeno delle tempeste si spieghi bene in tutti gli altri sistemi? Mi risponderanno, che altro è, che non si spieghi, altro è, che si trovi in contradizione con la causa, da cui si fa derivare. Benissimo. Ma nascendo lo sconvolgimento delle acque dal fuoco elementare, non dovrebbono esse sicuramente bollire? Eppur ciò non avviene. Dunque si troveranno le medesime tempeste in qualche contradizione con il fuoco elementare altresì. In secondo luogo poi questa nuova difficoltà suppon' ella altro, che la già facile conduzione, che per loro natura debbon fare quelle acque del vapor elettrico che le investe? Ma è cosa già dimostrata, che l'acqua in generale sia quest'ottimo conduttore? Se dovessi prestar fede in questa parte al Sig. Pristley, direi ancora, che l'acqua spogliata di qualunque suo benchè piccolo flogisto, diventa un cattivo conduttore (vedasi il citato Autore nel suo secondo volume d'osservazioni su i differenti generi d'aria, alla Sez. 14). Stando poi alle classi già stabilite dei conduttori medesimi, io osservo, che prima dell'acqua vengono tutti i metalli, e semimetalli ancora. Osservo di più, che nei tubi capillari l'acqua racchiusa, se si elettrizzi, forma un getto, che non solo rappresenta una fonte continuata, e per fino divisa in varj spilli, ma è ancora considerabilmente accele-

celerata; e più piccolo è il tubo capillare, più grande è in proporzione l'accelerazione. Osservo in terzo luogo, che il famoso P. Beccaria facendo l'esperimento del piccolo cannellino ripieno di acqua, lo vide rompersi, allorchè gli fu comunicata l'elettricità; dalchè ne concluse, che il vapor elettrico dilata con violenza l'acqua, e che la resistenza dell'acqua fatta a questo vapore sia maggiore di quella dell'aria. Ma a che mi perdo io in cose troppo minute? Per legge generale del passaggio del vapor elettrico per l'acqua si ha, che il suddetto vapore quanto più è obbligato a passare per una mole d'acqua più tenue, tanto più egli la dilata, e la sconvolge. Ciò presupposto, ricorriamo alla testimonianza del Sig. Michell nostro Avversario, e fissiamo con esso lui, che i terremoti, che tanto imperversano con la tempesta nelle coste marittime, sono tutti sottomarini, e però dal mare vengono verso le coste. Con questi due dati sicuri domandiamo a noi medesimi, perchè i terremoti facciano tempesta alle coste, e producano un mero e semplice moto di vibrazione, e di strappamento nell'alto mare. La risposta par naturale. L'immenso corpo d'acque in quest'ultimo caso non può essere così facilmente dilatato e sconvolto. Il medesimo corpo, che verso le coste è sempre assai minore nel caso primo, debb'essere suscettibile e di perturbazione, e di sconvolgimento. Come rispondo a me, così anche rispondo al Pubblico. Questa è una mia congettura, e nulla più.

194. La terza difficoltà, (n. 172) presentata dal Bomare sull'appoggio dell'esperienze del Nollet, non ha alcuno stabile fondamento. La falsa idea, che il vapor elettrico sia tanto più attivo, quanto più si fa scorrere e propagare nel voto, è nata dal vedere, che nel tubo, votato d'aria, la luce elettrica riesce più raggiante e luminosa di quello, che se il medesimo tubo fosse d'aria ripieno. E quanto alla parte lucida, che si vede messa in diffusione, ed occupare più spazio, accorderò ancora io la preminenza nel voto Boileano. Quanto poi alla parte attiva in oggi è dimostrato e per l'esperienze della macchina, e per le osservazioni della natura, che il vapor elettrico tanto è più attivo, quan-

quanto maggiore è il di lui addensamento, e quanto maggiore è la forza, che incontra da superare nell'aria, detta però un *coibente*. Il solo esempio del fulmine, già riconosciuto da tutti vapor elettrico, serve di una prova, che non ammette replica di sorta alcuna; per non dir nulla e dell'esperienze del P. Beccaria già nominato, e di altri ancora, dalle quali risulta, che i movimenti elettrici nel massimo voto s'estinguono affatto, nel voto poi minore diminuiscono in proporzione della rarefazione dell'aria. E' anche male azzardato il sentimento, che la medesim' aria nelle viscere della terra sia in uno stato di densità prodigiosa. Sarà forse vero in alcuni luoghi, sarà vero a certe profondità: ma di tutti i luoghi e di tutte le profondità senza scorta di osservazioni chi potrà mai assicurarlo?

195. Sarò breve rispondendo alla quarta difficoltà (n. 173). Ho discorso abbastanza nei numeri 37, 38, 39 delle diverse direzioni, che osservano i terremoti dimostrando contro di Michell, che non v'è intorno a ciò alcuna legge fissa e costante. Dunque l'opposizione è falsa.

196. Finalmente alla quinta difficoltà (n. 174) fondata nell'impossibile eccitamento del vapor elettrico sotterraneo risponderò ciò, che risponde il P. Beccaria nella ricerca, se le trombe marine siano veri fenomeni elettrici. Dopo che questo illustre Sperimentatore ha fatto vedere con varie analogie discoperte fra le trombe del mare, e quelle della macchina artifiziale, che le suddette marine trombe debbono essere un vero effetto di elettricità, così si oppone da se medesimo. „ Vedo bene, che le trombe in mare nè hanno la spranga, che le sostenga, nè il ruotamento, e stropicciamento del vetro, che le conservi. Vedo, che le piccole trombe artificiali nè fanno fumare l'acqua del bacile, nè producono gli altri stranissimi effetti, che cagionano le trombe del mare „. Questa è l'opposizione. Sentiamone ora la risposta. „ Ma tutto questo secondo libro dichiara assai manifestamente, che la natura per elettrizzare i nuvoli, e produrre in essi, i fenomeni dell'elettricismo artifiziale non ha di bisogno nè di spranghe, nè di vetri ec. sic-

„ co-

,, come anche manifesta essere possibili per il violentissimo elettricismo naturale moltissimi effetti, di che
,, coll'artificiale può appena darsi alcun esempio ad
,, immagine. Così appena è osservabile l'evaporazione
,, de' liquori, che si produce per le scintille elettriche;
,, eppure i colpi di una folgore votano in istante gran
,, vasi de' liquori contenuti; e appena in sottili e strette foglie è osservabile lo scioglimento de' metalli,
,, che produce la scintilla elettrica; e in tanto una folgore scioglie e distrugge corpi metallici di gran dimensione ,,. Fin quì Beccaria nel suo Elettricismo naturale cap. 7 n. 645, 646. Ciò supposto è molto facile l'applicazione. Se nelle viscere del globo non vediamo, anzi non ci sappiamo immaginare quanto è necessario, per produrre artifizialmente la corrente elettrica, mancano forse alla natura altri mezzi per supplire a codesti difetti? O noi siam persuasi, che gl'interni penetrali della nostra terra abbiano in se racchiuso il vapor elettrico, (cosa, che pare omai dimostrata, e facendo l'esperienze nelle macchine, ed osservando la doppia derivazione del fulmine, ed esaminando la sorgente delle nuvole tempestose); oppure a tutto ciò non crediamo a marcio dispetto delle prove più luminose. Se ciò non si creda è superfluo, che io mi stanchi a ragionare di più: e così fatti increduli invece di opporre la impossibilità di concepire l'eccitamento, e il disequilibrio elettrico sotterraneo, doveano objettare contro l'esistenza medesima di questo vapore. Se poi a tanto non giunga l'incredulità degli Avversarj, e non ostante vogliano opporre, come hanno fatto nel presente argomento; ecco come io prendo a confutarli. Esiste dunque nelle viscere del globo il vapor elettrico. Dunque come vapore attivissimo sarà in una perpetua circolazione. Ma le di lui circolazioni atmosferiche ora sono equilibrate, ora in isbilancio. Dunque anche sotterra deè succedere il medesimo. Ma ciò avvenendo, se per qualunque cagione enorme sia lo sbilancio, e massima sia la resistenza, che incontra per via, non può egli a meno di non produrre il terremoto. Dunque senza conoscere la maniera, con cui si sbilancia, e con cui opera, io sono ob-

obbligato ad ammettere almeno con sommo grado di probabilità, ch' egli possa essere la vera cagione del terremoto.

197. Così libero dalle difficoltà generali, debbo oramai far la storia delle risposte, che ho date al chiarissimo Monsignor Bonfiglioli Malvezzi nelle conferenze, di cui ho parlato nel capitolo antecedente. Ecco pertanto la sostanza delle mie repliche a ciascheduno argomento di quell'illustre Prelato. Ed in ordine al primo (n. 175) riguardante la mancanza dello strepito sotterraneo, ed atmosferico, che si ebbe in molti terremoti di Bologna, io risposi indirettamente e direttamente così: questo argomento pare che provi troppo. Qualunque fluido si adotti per cagione del terremoto, debb'essere la vera sorgente e dello strepito sotterraneo e dell'atmosferico. O sia l'etere (questo era il sentimento di Monsignore) o sia il fuoco elementare fuori del suo naturale equilibrio, che cagiona il terremoto, essendo capace l'uno e l'altro fluido di smovere una grand'estensione del globo, dee ciò fare con della violenza, e dello strepito. Come dunque può stare in altri sistemi ancora, che si siano fatte sentir senza strepito le dette scosse? La mia risposta diretta fu la seguente. La mancanza dello strepito indica la diffusione della corrente fatta senza resistenza, e con facilità di restituzione all'equilibrio. Questa essere la dottrina degli Elettricisti per ispiegare la mancanza dello strepito in alcune diffusioni di correnti elettriche: e questa ancora parermi dover essere la replica in tutti gli altri sistemi. Alla conferma di questa prima difficoltà dedotta dall'osservare, che debb'essere indole principalmente del vapor elettrico di far questo strepito, giacchè non può esser altro, che una gran corrente addensata, e che vince una gran resistenza quella, che ha la forza di movere una grand'estensione di terra, oltre di aver risposto indirettamente come sopra, detti anche questa diretta risposta. Debb'essere indole del vapor elettrico adottato per cagione del terremoto di far sempre questo strepito, nel luogo dell'origine *si concede*; nei luoghi di comunicazione, se vi sia la resistenza alla diffusione della corrente, di nuovo *si con-*

ce-

cede ; se poi non vi sia questa resistenza, *si nega*. Tal quale io risposi in due piedi, rispondo ancora presentemente.

198. Al secondo argomento (n. 176) che nasce dalla mancanza delle scintille non mai osservate negli angoli degli edifizj, e di altri corpi acuminati io replicai nella seguente maniera. Perchè nell'atmosfera il vapor elettrico fiammeggi, e comunichi delle scintille a corpi acuminati è necessario, che si addensi, e così addensato vi circoli con qualche resistenza. Le macchine lo addensano, e qualche volta lo addensano anche le nubi. Ma se nella stessa atmosfera vi circoli con diffusione equilibrata, allora non si vedono scintille, nè altri segni elettrici. Infatti è dottrina di tutti gli Elettricisti, che la semplice circolazione di questo fluido non dà segni di sorta alcuna. Il solo sbilancio, in mezzo a gran resistenza produce i suddetti segni. Ciò supposto, io diceva, si possono avere scosse senz'avere scintille e fiamme ne'corpi acuminati. Basta, che la sortita del vapore per le disposizioni dell'atmosfera e di altri corpi, che in essa ritrovansi, si apra subito una strada per diffondersi ad equilibrio. Nel qual caso, non trovandosi il vapore sbilanciato per qualche tempo sensibile, e non incontrando la resistenza nella sua diffusione, nè può, nè dee dare alcun segno di scintille principalmente.

199. Al terzo argomento (n. 177), che prende la sua forza dalla mancanza di un coibente, io detti due risposte così. Qualunque sistema si addotti, per rendere energico il vapore riguardato come cagione dei terremoti, vi è bisogno d'un coibente, che accumuli, e che addensi. Fuori della terra il coibente non si trova. Ma senza fatti alla mano non si potrebbe decidere, quali siano le circostanze, in cui ella diventa un coibente. Questa difficoltà adunque è comune al fuoco elementare, all'etere, ed a tutti i sistemi, che ammettono per cagione dei terremoti un vapor circolante. Quindi fatto il meritato elogio alle bellissime, ed esattissime esperienze di Monsignore, presi a dare questo nuovo discarico all'argomento. Perchè queste sperienze avessero tutta la loro efficacia per escludere la terra

dal

dal carattere di coibente parrebbe necessario, che la terra delle cassette fosse nelle medesime circostanze, in cui si trova quella del globo nell'atto, ch'ella resiste al passaggio dal vapor elettrico; e di più che la corrente artifiziale imitasse perfettamente gli addensamenti, e l'energia della naturale. Or io pieno di rispetto mi ardisco di sospettare, che possa mancare per mille titoli l'una e l'altra somiglianza; attesochè sì la terra staccata dal posto suo, come l'artifiziale corrente debbono in se avere delle differenze non ordinarie per indurvi una notabile variazione. In una piccola porzione di terra l'elettricità, che si comunica da un lato, può trovar facile la sua sortità dall'altro, e così impedirsi l'effetto principale, che sarebbe la mossa della terra medesima. Può anche darsi, che la mancanza dell'effetto derivasse dalla piccola quantità del vapor elettrico, che fu comunicato alla cassetta. Ciò dissi in due piedi e nulla più; parendomi, che in questa parte senza nuovi fatti non si potesse rispondere adequatamente. In ordine poi a ciò, che mi si soggiugneva delle machine Bolognesi, io detti la seguente risposta. Se questo coibente fosse stata la terra, le machine di Bologna non avrebbero dati i soliti segni: in supposizione, che la terra fosse stata il coibente nel luogo, dove operavan le machine, *concedo*; se fosse stata coibente altrove, cioè, nel luogo dell'origine del terremoto, *nego*. Bisogna distinguere il terremoto di origine da quello di comunicazione.

200. Al quarto argomento (n. 178) presi a rispondere come siegue. Questo fenomeno fece del colpi sonori, sentiti nelle feriate delle fenestre, senza che si sentissero dove si connettono i ferri, come si spiega coll'etere, come col fuoco elementare? Quanto all'etere, toltane l'esistenza, che pure si suppone con gran fondamento, noi non ne conosciamo le leggi. Ma del fuoco elementare si è già osservato, che si comunica più facilmente ai metalli, come il fuoco elettrico. La dottrina è di Beccaria nell'Opera rifusa al numero 757. Inoltre a questa opposizione non si può dare una risposta categorica senza avere prima esaminati attentamente i ferri delle fenestre, perchè neppure i metalli

so-

sono conduttori e deferenti perfettissimi, se non nel caso 1. che abbiano attualmente la forma metallica, a cui siano stati ben preparati dal loro Artefice; 2. che non abbiano vernice; 3. che non abbiano ruggine.

201. Al quinto argomento (n. 179) detti queste due risposte. E primieramente io dissi, che il P. Beccaria medesimo parea rispondesse abbastanza, portando tutte l'esperienze, le quali provano, che si può avere stridore, crepito, e venticello senza scintille. In secondo luogo aggiunsi, che l'indole del vapor elettrico era di produrre stridore, crepito, e scintille nella sola circostanza, in cui sia molto addensato, e che provi della resistenza a diffondersi, laddove se manchi questo addensamento, e questa resistenza, si potrà avere stridore e crepito senza che si abbiano scintille, confermando ciò con le nuvole elettriche, e col tuono, che alcune volte danno dei segni di elettricità rumoreggiando, e facendo divergere i fili degli elettrometri, senza dare scintille almeno visibili.

202. Il sesto argomento (n. 180), che teme per la misera umanità nella diffusione della corrente elettrica, fu da me sciolto nella seguente maniera. E tutti questi timori, dissi io, sarebbon ben fondati nel caso, che la natura dopo di avere in qualche parte sprigionato il vapor elettrico dalla terra, non lo riconducesse o in tutto, o in qualche sua porzione al bramato equilibrio *concedo*; nel caso diverso *nego*. Nei terremoti di Bologna pare, che il più delle volte siasi subito ricomposto ad equilibrio. In altri poi, di cui questo mio libro ne ha esposta lungamente la luttuosa tragedia, pare che sia accaduto altrimenti. E quivi aggiunsi anche la solita risposta indiretta.

203. Ecco qual fu al settimo argomento (num. 181) la mia replica. Se l'illustre Astronomo di Bologna non ha osservato in tempo di quei terremoti la variazione dell'ago calamitato nella bussola, questa variazione però è stata osservata in altri terremoti (n. 102). Questa diversità non può nascere che dalle diverse circostanze dell'atmosfera, e dalla diversa maniera, che adopera il vapor elettrico nel restituirsi al naturale equilibrio.

204. L'ot-

204. L'ottavo argomento (n. 182) cercava da me la soluzione di un dubbio, che nasce da un fatto accaduto in un appartamento di una Casa Bolognese. Questo dubbio adunque fu da me risoluto come siegue. Tutto quanto il viaggio, che fece quella romba fino al segno di chiudere la porta mezza chiusa inverniciata a me pare, che sia la vera immagine del vapor elettrico, il quale si comunica per diversi tratti isolati dell'atmosfera, e finalmente fa uno sforzo dove trova uno special coibente. La vernice è coibente del vapor elettrico. Dovea dunque il vapore giunto a questa porta fare una violenza, come la fece, e così chiuderla. Non è poi questo il primo caso, in cui il vapor del fulmine ha dimostrato una qualche parzialità, attaccando alcuni corpi, e risparmiandone altri ugualmente esposti ai suoi colpi. Il celebre Poeta Fracastoro rimase illeso nelle braccia di sua Madre, la quale fu colpita e morta da un fulmine. L'uomo escuriato dal fulmine, e curato dal Dottor Cocchi fu percosso a letto accanto ad un altro, che non ricevette alcun male. Il fulmine di Londra di cinque Contadini, che camminavano uno dietro all'altro nella medesima strada, ne colpì il primo, e saltò il secondo, ne colpì il terzo lasciando libero il quarto, finchè giunse ad uccidere il quinto. Il famoso fulmine dello *Stipo*, di cui tanto parla il P. Beccaria nelle sue Opere, asciugò venti fiaschi di vino, e ne lasciò pieni com' erano tutti gli altri. E' dunque costumato il vapor elettrico di scegliersi delle strade particolari nella sua circolazione, e questo costume spiega a meraviglia il fenomeno di sopra esposto.

205. Il nono argomento (n. 183), confesso il vero, produsse in me una specie di sorpresa inaspettata. Mi chetai per un poco, e rimasi fra me stesso a pensar seriamente. Quando già combinate assieme varie circostanze di quei terremoti, nei quali il vapor elettrico pare si ricomponesse ben presto all'equilibrio atmosferico, così presi a tirarmi fuori dal Pozzo che bolliva, e frattanto non dava scintille neppure nel ferro dalla parte superiore isolato. Questo fenomeno, io dissi, prova solo, che l'elettricità si comunicò subito ad

equilibrio in tutti i corpi, che si trovavano sopra la terra, e che non meno le intonacature, che le persone, il ferro isolato non meno, che l'atmosfera diventarono in quell'istante *catena*. Si sa poi molto bene, che tra catena e catena non si hanno segni di sorta alcuna. (Si consultino tutti gli Sperimentatori, ma specialmente Beccaria nel suo Elettricismo artifiziale cap. I. n. 76).

206. Questa risposta, che io ricavo e dall'Indole dei terremoti di Bologna, e dalla dottrina principalmente di Beccaria, dopo qualche respiro mi dette luogo a sottrarmi dall'ultima istanza fondata nell'autorità di questo illustre Filosofo (n. 184). Presi dunque a ragionare così: Io venero e stimo il giudizio del P. Beccaria; ma io non sieguo i di lui sentimenti alla cieca. Anzi rifletto, ch'egli non può far contro i suoi principj. Onde credo essere avvenuto a lui ciò, che avvenne a Newton negli estremi della sua vita. S'illuse questi nell'autorizzare il sentimento di Cotes, che l'attrazione sia un attributo essenziale della materia. E s'illude anche Beccaria nel dire, che l'esperienza dei Pozzi sia *la prima, che imprende ad escludere dai terremoti l'azione del fuoco elettrico*. Non è forse possibile, che sprigionandosi del fuoco elettrico dalla terra, diventi tutto catena con una equilibrata diffusione? Ciò dipende dalle circostanze dell'atmosfera, e dalla maniera, con cui si vibra il medesimo fuoco. Non è ciò ancor verisimile nel caso dei terremoti di Bologna, i quali a differenza di molti altri, non ebbero mai alcuno strepitoso fenomeno, che provi il disequilibrio grande atmosferico? Così a cagion d'esempio mancarono in quei terremoti le continue fulminazioni, mancarono le nuvole, e le acque tempestose. Osservo ancora, che quei terremoti non furono poi di grand'estensione. Il che fa credere con ogni probabilità, che l'atmosfera Bolognese divenuta elettrica per eccesso rispetto alle circonvicine, cedesse subito alle altre l'eccesso della sua elettricità, e così si ricomponessero tutte ad un perfetto equilibrio. Così ragionai in varie conferenze tenute col Prelato Bonfiglioli, così anche mi sono espresso nel dar conto al Pubblico delle mie risposte senza alterarne almen la sostanza.

Ca-

CAPITOLO DECIMOTERZO.

Se l'ipotesi preferita sia riducibile a tesi, e per quanto ella manchi di questo carattere?

207. Ridurre un ipotesi a tesi in buon linguaggio dialettico significa lo stesso, che assicurarsi nella miglior maniera possibile della verità di una qualche supposizione. Due sono le maniere, che si mettono in pratica per ottenere un simile intento: ed una di queste ai Matematici, l'altra ai Fisici appartiene. Formandosi i primi un idea sempre esatta della quantità, ed avendo il vantaggio di risalire alla prima origine degli elementi, che la compongono, conoscono tutti i casi possibili, e di più vedono il sicuro riscontro, onde accertarsi della loro elezione. Essendo poi differente la condizion dei secondi, ad essi non rimane altro mezzo, che accumulare fatti ed osservazioni: ed in questa veduta quanto più sanno spiegare con naturalezza i fenomeni, quanto più hanno dei fatti, che possono interpretare con altri fatti, quanto più in fine riducono tutti i fenomeni, e tutte le osservazioni allo stesso principio, tanto più si assicurano ancora dell'ipotesi immaginata. Ognuno s'accorge, che la disputa riguardante la cagione dei terremoti non è un affare, che si possa maneggiare col metodo dei Matematici. Vediamo dunque se quello, che si mette in uso dai Fisici possa essere acconcio a risolvere il nostro problema. E giacchè per novamente trattare con qualche sorta di particolar efficacia un tal argomento, altro non si richiede, che riepilogare i fenomeni riportati in quest' Opera, e quasi addensare tutte le ragioni esposte nei capitoli antecedenti; però stabiliremo tre sole proposizioni, che ben provate sodisfaranno all'incumbenza, che ci siamo proposti.

208. *Proposizione prima*. L'ipotesi già preferita spiega con naturalezza tutti i fenomeni, che nell'occasione del terremoto s'osservano. Prova. A voler fissare

 una

una causa capace di produrre con naturalezza il terremoto, che altro richiedesi, se non un vapore sufficiente a smovere una grand'estensione del globo, ad aprir la terra in tante voragini, e sollevare dai loro cardini le montagne, in una parola ad operare con l'estrema energia? Dunque se tanto basta (n. 126), ed il vapor elettrico è in estremo grado efficace ed energico nell'operare (n. 131); desso sarà l'ipotesi, che noi ricerchiamo. A volere immaginare una causa sufficiente a produrre con naturalezza il terremoto, che altro può bisognare, se non un vapore, il quale operando con estrema energia comunichi le sue scosse gagliarde a distanze incredibili con una celerità sorprendente? Dunque se tanto serve (n. 127), ed il vapor elettrico è sommamente rapido e celere nel propagarsi (n. 132); desso sarà l'ipotesi, che si desidera. La vera causa, che spiega naturalmente i fenomeni del terremoto, non debb'essere un vapore, che almeno ne' suoi massimi addensamenti comunicati alla terra, accender possa e liquefare, e calcinare, e vetrificare le materie vulcaniche, e quindi espellerle fuori del proprio cratere, e quindi accompagnarle per lunghi tratti dell'atmosfera? Così è senza fallo (n. 59, 60, 61, 62, 63). Dunque se il vapor elettrico sommamente addensato ha la prerogativa speciale di poter produrre effetti consimili (n. 138, 139, 140, 141, 142, 143); desso sarà l'ipotesi, di cui si discorre. La vera causa, che spiega con naturalezza i fenomeni del terremoto, non debb'essere un vapore, che con la varietà della sua energia, e co' suoi addensamenti ora maggiori ed ora minori, quando produca nelle coste marittime le più fiere tempeste, quando le semplici convulsioni nelle navi dell'alto mare? Così è certamente (n. 67). Dunque se il vapor elettrico ora più, ora meno addensato è capace di tanto (n. 145, 146); sarà desso la vera ipotesi, di cui si ragiona. Ma ancora quivi abbandoniamo la terra, e fissiamo lo sguardo nell'atmosfera. Si può egli dare un vapore fuori dell'elettrico, che spieghi con maggior naturalezza le fulminazioni, che precedono, che accompagnano, e sieguono i terremoti (n. 89, 90, 91)? No (n. 150). Si può egli dare un vapo-

re,

te, che con maggior grado di probabilità dell'elettrico spieghi le aurore boreali frequenti compagne di questi disastri (n. 93)? No (n. 153). Qual altro vapore con naturalezza maggior dell'elettrico spiega le tempeste dell'atmosfera (n. 152), il moto vertiginoso dei corpi (n. 154), le scintille dei vegetabili (n. 155)? E le macchine elettriche nelle chiuse camere di un Professore caricate senz' alcun' arte dalla natura qual altro vapore con maggior naturalezza le spiega, se non l'elettrico (n. 156)? E' un tal vapore, che spiega a meraviglia l'anticipata vegetazion delle piante (n. 157). E' un tal vapore, che spiega egregiamente i dolori risentiti per la vita dopo le scosse (n. 158). E la bassezza dei barometri (n. 159), e la variazione dell'ago nelle bussole, e le vicende della limatura di ferro nelle calamite (n. 160) non sono forse altrettanti fenomeni assai bene spiegati dal suddetto vapore?

209. *Proposizione seconda*. L'ipotesi da noi preferita interpreta sempre i fatti con altri fatti. - Prova. E per vero dire il tuono sotterraneo, che d'ordinario precede l'infelice avvenimento, si spiega pure in questa ipotesi con l'appoggio del tuono atmosferico (n. 134)? I fenomeni della massima forza ed energia s'interpretan pure con la forza ed energia del fulmine (n. 131)? Con i fatti di questa meteora grandiosa s'interpreta il doppio genere di terremoti, cioè e quelli, che nascono da un vapor ascendente, e quelli, che pajono da un vapor discendente avere la loro origine (n. 151). Con i medesimi fatti del fulmine, e con quei delle tempeste, e varie altre vicende dell'atmosfera, sempre relativi al maggiore e minore sbilancio, al maggiore e minore addensamento, alla maggiore e minor resistenza s'interpretano ancora tutti i fenomeni, che succedon nel mare. Anzi i principali fenomeni del terremoto non s'interpretano ancora con i fatti dell'arte medesima? Sono troppo famosi gli esperimenti del Pristley, del Cavallo, e del Bertholon per essere da noi in quest'occasione trascurati. Si sa, che il Pristley avendo comunicato all'acqua, ed al ghiaccio l'elettricità delle sue macchine, osservò due fenomeni singolarissimi, cioè, la caduta di tutte le case, che avea forma-

te sopra del ghiaccio col mezzo di piccoli fuscellini, e di più nel suo braccio immerso nell'acqua quel medesimo moto di convulsione e di strappamento, che risentono le navi nell'alto mare, allorchè il terremoto ne avviene. Si sa, che i medesimi effetti nell'esperimento medesimo ottenne il Cavallo, con questo di più, ch'egli aggiugne, sembrargli assai verisimile, che quelle scintille, le quali in questo esperimento passano sopra la superficie dell'acqua, abbiano una gran somiglianza con le palle di fuoco, che qualche volta sono state vedute nella superficie del mare o della terra nel tempo del terremoto. Il medesimo moto di strappamento e di convulsione ho provato ancor io nel mio proprio braccio in tutte l'esperienze di questo genere, che a mia richiesta ha fatte con le sue macchine il giovanetto Sig. Giuseppe Branchi, figlio del celebre Professore di Chimica di questa nostra Università, e che già con i suoi talenti, e prematuri esercizj nelle scienze sperimentali forma una gran parte di consolazione e di gloria al dotto suo genitore. Ma gli esperimenti più decisivi su questa parte sono quelli immaginati dal Sig. Bertholon Prete dell'Oratorio di S. Lazzaro, e Corrispondente di varie Accademie. Egli ha architettato una piccola macchina, che mossa dall'elettricità rappresenta i terremoti, e i di loro principali fenomeni. Benchè questo è poco. Egli ha disposto sopra il suo quadro magico diverse case di cartone rappresentanti una Città, e in un'altra parte del medesimo quadro vi ha fatto la figura di una Montagna, che nel suo voto interiore contiene diversi corpi leggieri, e varie materie infiammabili. Quindi avendo scaricato un gran fulmine di elettricità nel quadro suddetto, ha veduto non solo il traballamento, e caduta di tutte le case, ma anche l'accensione della montagna vulcanica con i getti di tutti i corpi leggieri, come appunto nei vulcani della terra interviene.

210. *Proposizione terza*. L'ipotesi preferita riduce allo stesso principio tutti i fenomeni del terremoto. Prova. Ed in primo luogo si ravvisi l'unità di questo principio nei varj tratti di somiglianza, che hanno fra di loro il vapore del fulmine e quello del terremoto. Il tuono, che

che d'ordinario previene, accompagna e siegue il fulmine nell'atmosfera, non fa forse il medesimo con il terremoto nelle viscere della terra? Anzi se il fulmine si propaga nell'aria con una celerità incredibile; con la medesima celerità si comunica a diversi luoghi del globo il terremoto. Se il vapore del fulmine opera e si comunica a diverse correnti e riprese; a diverse correnti e riprese opera il vapore del terremoto. Se il vapore del fulmine talora accende il fuoco, e brucia le materie combustibili; talora anche il vapore del terremoto è costumato di fare il medesimo. Se il vapore del fulmine liquefà, calcina, e vetrifica i metalli, e quanto incontra per via: lo stesso fa anche il vapore dei terremoti, come si osserva nei getti vulcanici. Che più? Non è solo il vapore del fulmine a mettere in pezzi alcuni corpi, e a far saltare in aria le mura ed i tetti degli edifizj: anche il vapore del terremoto squarcia la terra, gli scogli, ed i monti, e rovescia i palazzi, e le intiere Città. Non è solo il vapore del fulmine a togliere la virtù alle calamite, e ad indurre la variazione nell'ago delle bussole: anche il vapore del terremoto produce i medesimi effetti. Non è solo il vapore del fulmine a colpire specialmente i luoghi più alti, ed i corpi acuminati: anche i luoghi più alti, e più acuti del globo, quali sono le Montagne, con ispecialità suol bersagliare il vapore del terremoto. Che più? Forse qualche volta si comunica a salti il vapore del fulmine? Non meno a salti si è comunicato alcuna volta il vapore del terremoto. Forse i fulmini sono più frequenti di primavera e d'autunno? Non meno di primavera e d'autunno sono più frequenti i terremoti. Forse il fulmine infesta di odore sulfureo i luoghi, per dove scorre? Non meno del medesimo odore infesta l'acque della terra, ed i luoghi, per cui si propaga il vapore del terremoto. Che più? Sia pure il vapore del fulmine ora ascendente, ora discendente; questa dote non gli è invidiata dal vapore del terremoto. Si manifesti pure il vapore del fulmine nelle spranghe; il vapore del terremoto si manifesta negli elettrometri delle pareti domestiche, ancorche ferrate siano le finestre, e le porte. Produca pure il vapore del fulmine le gran tem-

tempeſte dell'atmosfera; il vapore del terremoto produrrà gran tempeſte nelle acque dei laghi, e del mare. Sappia pur l'arte rappreſentar nelle machine una buona parte degli effetti del fulmine; col mezzo dell'elettricità la medeſima arte ſaprà rappreſentare nelle machine i principali fenomeni del terremoto.

211. Ma a che mi perdo sì lungamente in queſti tratti per altro veridici di ſomiglianza? E' forſe il vapore del terremoto qualche coſa di aſpetto vario e diſſimile da quello del fulmine? Per le coſe già dette e provate fin qui, il terremoto non è altro, che il più grande, il più fatale, il più tragico fenomeno elettrico, prodotto da un enorme sbilancio di elettricità ſotterranea, allorche mira a reſtituir l'equilibrio in mezzo ad una gran reſiſtenza. La rapida corrente lo annunzia col tuono; e la ſcoſſa energica, che ne riſente la terra, sì per la celerità, con cui ſi propaga, sì per la brevità del tempo, in cui dura e poi alcuna volta ritorna, sì per la doppia origine di quel vapor, che lo eccita, lo caratterizza meravaglioſamente per fulmine. Fulmine immenſo, che bene ſpeſſo accende i vulcani, e quivi fondendo, e calcinando, e vetrificando le materie, che incontra, con elettriche repulſioni le ſcaglia in alto dall'aperto cratere, e ſeguitandole ancora le conduce fino a diſtanze incredibili. Fulmine, che apre la terra, come ſquarcia le nubi; che devaſta le Città ed i monti, come gli alberi e le torri cadendo dall'atmosfera. Fulmine, che riduce l'acqua in vapori; che attraendola la ruba a i mari, ed agitandola per mezzo dell'aria, che vi dilata, cagiona orride tempeſte alle coſte dell'infido elemento, e ſtrappamenti e convulſioni nelle navi dell'alto mare. Fulmine, che ſcuotendo ed agitando la terra, ſe in qualche porzione ſprigionato dal globo s'inſinui nel fluido, che noi reſpiriamo ſenza ſubito ricondurſi all'equilibrio, in mezzo a nuove reſiſtenze quà e là sbilanciato vi produce fulminazioni, tuoni, accenſioni, nuvole tempeſtoſe, e turbini, aurore boreali, e trombe marine, anticipate vegetazioni, e moti vertiginoſi, baſſezza di barometri, e declinazioni di aghi nelle buſſole; curioſe vicende della limatura di ferro nelle calamite, e dolori per le oſſa de-

degli Uomini, del tutto simili a quelli, che si risentono dopo le scosse dell'artifiziale elettricismo; scintille in fine de' vegetabili, e naturali cariche di machine elettriche in luoghi ben guardati e difesi dalla libera comunicazione dell'esterna atmosfera. Si può egli negare, che questa ipotesi dopo di aver spiegato con naturalezza tutti i fenomeni (n. 208), dopo di avere interpretato sempre i fatti con altri fatti (n. 209), mirabilmente non riduca e tutti i fenomeni, e tutte le osservazioni al principio medesimo?

212. A questo luogo non mancherà chi mi domandi, quale alla fine esser debba la conclusione generale di tutti questi discorsi? Forse che l'ipotesi preferita sia già dimostrata? Forse ch'ella sia ridotta al luminoso carattere di vera tesi? Conoscendo la debolezza delle mie forze, e ravvisando la scabrosa indole dell'intralciato problema, non ardirò mai nè di dire, nè di pensare cosa, che oltrepassi i limiti di una ben doverosa modestia. Toccherà al Pubblico illuminato di decidere su questo punto. Egli è quel Tribunale, a cui rispettose indirizzo le mie riflessioni, e che debba con imparzialità esaminare, se dopo tante analogie scoperte fra il vapore del fulmine e quello del terremoto, trovatasi finalmente in una camera chiusa una machina elettrica di già carica dalla natura si abbia a concludere, che sia omai dimostrato l'assunto. Dovrà egli maturamente riflettere, se presentando il terremoto una serie di fatti, che tutti si spiegano a meraviglia con l'elettricità; e contando fra questi una celerità incredibile, un moto singolare delle navi nell'alto mare, un trasporto di ceneri fino a smisurate distanze nelle eruzioni vulcaniche, cose tutte, che non si spiegano, se non se con una corrente di elettricità ammirabile; si debba quindi inferire, che quest'oscuro fenomeno ridotto sia alla suprema evidenza. Egli in fine dovrà risolvere, se un ipotesi la più semplice, un ipotesi la più confermata dalle osservazioni, un ipotesi la più appoggiata alle sperienze, un ipotesi in somma, che si regge sopra fondamenti assai stabili, e non ha che temere per parte delle opposizioni, debba dichiararsi ridotta al luminoso carattere di vera tesi.

213. Quan-

213. Quanto a me, per modo accademico mi consenterò di osservare, che nè il fulmine è stato dimostrato vapor elettrico, nè le aurore boreali si credono in oggi da ogni buon Fisico veri fenomeni di elettricità, se non se per la ragione, che dopo varie analogie si son finalmente vedute caricare le spranghe, e scintillare i ferri attorcigliati intorno alle medesime in tempo o che scorrevano al di sopra le nuvole tempestose, o che si aveva nel cielo qualche aurora brillante. Aggiungnerò ancora che l'ipotesi del moto della terra è giunta al supremo grado di evidenza unicamente perchè non solo spiega mirabilmente tutti i fenomeni, ma anche giugne a presentarne taluno, che dessa è la sola, che lo spieghi esattamente. Finalmente conchiuderò, che stando a i fatti, che ho riportati in quest' opera, e caratterizzando la spiegazione, che ne ho data, per la più semplice e naturale, taluno non potrà a meno di non inferirne, che l'ipotesi elettrica non sia ben provata per vera e primaria cagione del terremoto.

214. Anzi è tanto lungi, che io voglia presumer di me medesimo, che considerando la mia opinione soltanto non indegna dell'esame del Pubblico, m'induco a fare con pericolo ancora di smentirla perfettamente i seguenti progetti. Ed in primo luogo io propongo e raccomando agli Sperimentatori di elettricità di porre ogni attenzione intorno alle operazioni delle loro macchine principalmente nel tempo dei terremoti. L'osservazione del nostro Sig. Guadagni, se si confermasse ancora altre volte, potrebbe dare un gran peso all'ipotesi, che noi sostenghiamo. I segni elettrici più e meno abbondanti, più e meno intensi indicano con sicurezza le circostanze dell'elettricità atmosferica; e siccome queste circostanze disgiunte non sono da quelle delle interne viscere del globo, che noi abitiamo; dalla perfetta cognizion delle prime possiamo congetturare assai bene l'invisibile stato delle seconde. Tornerà anche bene, che la teoria delle nuvole tempestose immaginata e difesa dal P. Beccaria si metta a nuovo esame dai Fisici più accreditati del secolo. Ella per confessione del Sig. Pristley, assicurata che fosse, darebbe il massimo grado di probabilità al vapor elettrico, riguar-

guardato come cagione dei terremoti. Frattanto ci faremo lecito di ripetere dopo l'asserzione d'uomini grandi, che la medesima teoria è molto bene appoggiata per la sola opera del suo inventore, e che lo stesso Pristley con l'idea di formarvi una qualche eccezione l'ha confermata di più. In terzo luogo sarà anche pregio dell'opera, che chi osserva i terremoti non si limiti ai soli danni sofferti dal globo tremante, ma che faccia tavole esatte e scrupolose osservazioni su' disegni meteorologici. Pare, che molti Fisici non vadano persuasi della loro utilità, e però ne trasandino la storia come cosa di niuna importanza. Non così per altro hanno pensato su questo punto un Tessitore, un Bertrand, un Monteiro, i dotti e celebri Uomini dell'Istituto di Bologna, negli ultimi terremoti di quella Città, e l'ingegnoso P. Augusti ne' suoi Opuscoli relativi allo stesso soggetto. Nel che bisogna sempre ricordarsi del detto di Plinio: *In naturæ contemplatione nihil supervacaneum videri potest*. In quarto luogo sarebbe anche ben fatto, che s'immergessero sotterra fino ad una certa profondità alcune spranghe fulminee, per poterne con agiatezza osservare i segni in tempo della tragedia fatale. Si è trovata a dì nostri la maniera di esplorare per mezzo di queste spranghe, e della loro calamitazione, se il fulmine sia ascendente oppur discendente. Onde con questo mezzo almeno in alcune circostanze si potrebbono avere de' nuovi lumi, per giudicare con sicurezza della verità del nostro problema. Finalmente non debbono tralasciarsi di fare reiterate osservazioni sulle eruzioni vulcaniche. Quelle lave, e quei getti di fiamme e di fuoco, che tuonando, e saettando formano le di loro correnti, se a qualche distanza caricassero mai qualche macchina non sarebbono un nuovo argomento per credere, che o quel fuoco sia veramente l'elettrico, o che per lo meno sia esso di un tal vapore abbondante e ripieno? Bisogna però riflettere, che tutto non succede egregiamente alla prima. O sia che le varie disposizioni dell'atmosfera possano impedire il felice successo dei nostri tentativi; o sia che l'opera nostra non sempre interroghi la natura, come pur ella vorrebb'essere interrogata; gli sperimen-

ti vanno ripetuti più volte, vanno variati in diverse maniere, e reiterati ancora in diversi tempi, e diversi luoghi, finchè ci riesce di sorprendere la natura medesima, e di obbligarla per così dire a rivelarci gli arcani, che ci vorrebbe nascondere.

215. Ma è omai tempo, che avendo fatta una specie di nemistà con tanti Fisici di prim' ordine, tenti ora di fare una specie di riconciliazione con loro. Ed in primo luogo rifletto, che se mi sono opposto all'ipotesi della fermentazione, non per altra ragione io ho pensato di dovermici opporre, se non perchè essa mi è comparsa insufficiente da per se sola a spiegare i principali fenomeni del terremoto. Che se fosse permesso con le debite approvazioni degli Avversarj, di potere immaginare, che in questa fermentazione medesima avesse luogo la circolazione del vapor elettrico, supponendo, che nelle circolazioni impetuose dell'umido terrestre succedesse quel tanto, che secondo Beccaria succede nelle tempestose circolazioni dell'umido atmosferico, sarebbe molto facile il convenire fra noi su questo punto. Allora l'umido della terra, elemento necessario alla fermentazione, divenuto un deferente dell' elettrico vapore, potrebbe non solo accrescere l'energia di questo moto, ma accendere ancora le parti infiammabili, e dilatandovi l'aria, e riducendovi ancora l'acqua in vapori, vincer gli ostacoli, e tutte le resistenze a segno di smuovere con somma facilità una grand'estensione del globo con tutti gli altri fenomeni, che quindi naturalmente derivano. A questo solo patto io posso convenire con i Filosofi fermentarj. Il di più nè posso, nè debbo accordare.

216. Io mi sono separato dai Proteggitori dei vulcani, perchè il solo fuoco di questi baratri, riguardato come puro fuoco elementare e comune, non ha in se tutte le prerogative, per rendere ragione delle principali circostanze dell'avvenimento fatale. Ma se questi vulcani medesimi si volessero riconoscere come accesi da una corrente elettrica, onde il loro fuoco fosse in qualche parte almeno mescolato con l'elettrico per meglio intendere i loro getti maravigliosi e stupendi; m' avanzerei a chiamare i vulcani cagioni parziali de'

ter-

terremoti, e ben tosto mi soscriverei a questo trattato di riconciliazione fra noi. A tanto io posso giugnere largheggiando co' miei Avversarj, e a nulla più.

217. Io non ho potuto convenire con i Difensori del fuoco elementare e comune, perchè ancor esso senza la minima affinità con l'elettrico non ha una forza bastante per produrre tutti i fenomeni della luttuosa tragedia. Ma se questo fuoco fosse in sostanza il medesimo fuoco elettrico con una specie di torba, e mascherato, per servirmi dei termini di un amico mio rispettabile, Fisico di professione, non saremmo poi in questa contesa per molto spazio fra di noi separati e disgiunti. In oggi si è trovato, che anche il fuoco elettrico perde la sua attività nel massimo voto, che si può fare con l'arte nella nostra atmosfera. Da qualche osservazione forse può parere che il vetro non sia assolutamente impermeabile all' elettricità, ma solo relativamente a certo stato di calore non troppo eccessivo, e di carica non troppo straordinaria. Dunque se si volesse convenire in questa congettura, come pare ne convenga per molte analogie il gran Sperimentatore dell'elettricità Beccaria nella sua Opera risusa, si potrebbe anche quivi patteggiare fra noi un nuovo genere di riconciliazione. Il di più è al di sopra della mia persuasione, anzi è contraddittorio ai fatti medesimi.

218. Io non ho voluto sostenere, che la cagione dei terremoti sia l'etere Newtoniano, perchè dall'esistenza in fuori, che noi conosciamo di questo fluido, congetturando con qualche sorta di buona probabilità, noi ne ignoriamo le caratteristiche vere e singolari. Ma se quest'etere fosse il medesimo vapor elettrico, come pare, che per modo di comparazione per due proprietà almeno abbia sospettato il gran Newton, e come in tre lunghe Dissertazioni scelte e distinte dall'Accademia di Pietro-Burgo hanno creduto tre uomini grandi Eulero, Frisio, e Beraud; noi potremmo anche con i Difensori dell'etere essere in pace senza la minima divisione. Dicasi adunque, che il vapor elettrico è il medesimo etere, destinato a gran cose nella nostra atmosfera, dove lo abbiamo sperimentato assaissimo, a cose più grandi riserbato nelle viscere della terra, dove

ve con l'ajuto dell'analogia da molti fenomeni lo riconosciamo esistente, esteso finalmente per cose massime nella regione dei pianeti, dove il solo calcolo può additarci la forza, e la destinazione di questo fluido universale.

219. Forse mi si opporrà da più d'uno, che queste paci, e questi progetti di riconciliazione danno troppo la preferenza al partito elettrico, e che lungi dal dimostrare lo spirito di neutralità fra le parti, che si voglion comporre, presentano un interesse parziale di reggere a qualunque costo la propria opinione. Al che io rispondo dovere il vapor elettrico avere quei vantaggi nelle condizioni di pace, ch'egli si è guadagnato nel campo della battaglia. V'è alcuno, il qual possa negare, che l'ipotesi dell'elettricità adottata per cagione dei terremoti non ispieghi meglio di qualunque altro sistema i fenomeni dell'infelice disastro? Se dunque la detta ipotesi ebbe tutto il merito di preferenza nei passati contrasti; è ben dovere, che lo abbia ancora nelle sue pacificazioni presenti. Che se alcuno vorrà sostenere, che simili pacificazioni non osservano le vere leggi dell'equità filosofica, bisognerà, ch'esso dimostri due cose, cioè, che in vece del vapor elettrico altri sistemi nella causa del terremoto meritano la preferenza attesa la spiegazione dei fenomeni; e di più che le condizioni della pace per quanto architettate con qualche sorta d'ingegno, hanno però dell'impossibile. Del rimanente finchè questi due punti non si dimostrano dagli Avversarj, il rifiuto delle progettate riconciliazioni sarà più tosto un effetto di nimistà arbitraria, che di ragionevole contradizione.

CA-

CAPITOLO DECIMOQUARTO.

Se vi siano, e quali siano i migliori mezzi per sottrarsi dai danni più ordinarj dei terremoti?

220. SArei troppo contento di me medesimo, se nel dar compimento a questa tenue mia fatica, sapessi anche proporre alla misera Umanità dei rimedj, onde potess'ella tutti quei mali evitare, che dal flagello del terremoto si apportano. Non si discorre già di risparmiar la vita ad un uomo, che pur sarebbe moltissimo. Si tratta di conservarla ora a trentadue mila persone, come fin qui sappiamo essere il numero dei morti in Calabria; ora a sessanta mila, quanti furono i soli fatti seppellire o bruciare in Lisbona, e quanti quei, che perirono in Catania; ora a cento venti mila, quanti se ne contarono estinti nel solo terremoto della Persia; ora ad un milione intero, quanti si racconta, che si piangessero miseramente perduti in un terremoto dell' Isole dei Giappone. (*Vedi il Giornale dei dotti, la Biblioteca dei Filosofi, le Lettere edificanti ec.*). Nulla io dico dei gravi danni delle nostre abitazioni, che o si seppelliscono, o si atterrano, o si debilitano a segno di non essere più l'asilo sicuro della vita degli uomini. Nulla delle tempeste di mare, che oltre del riuscire fatali ai Naviganti, sono anche il sepolcro delle ricchezze, e del commercio medesimo. Ma siccome la medicina non ha rimedj per la guarigione di tutti i mali, così nè la Filosofia, nè la forza degli uomini sa contraporre a tutti i danni dei terremoti i necessarj compensi. Nel proporre adunque quali siano i migliori mezzi per sottrarsi dai danni dell' infelice disastro, limiterò le mie ricerche ai soli avvenimenti più ordinarj e frequenti, lasciando, che l'uman genere con incessanti voti e preghiere dal solo Reggitore dell' universo ne implori lo scampo dai pericoli di maggior conseguenza.

221. A due supremi capi io riduco questi rimedj. Imperocchè altri sono destinati a prevenire i danni medesi-

desimi; altri a ripararne i colpi nell'atto stesso, che ci sovrastano. Alla prima classe appartengono i pozzi di Plinio, l'apertura artificiale di qualche nuovo vulcano, le spranghe di salute del Sig. Bertholon, la fabbricazione di una machina, che per tempo ci avvisi del moto, in cui si va a metter la terra, la costituzione del terreno reso con l'arte meno sottoposto ad essere smosso con grand'energia. Alla seconda poi si referiscono la maniera di fabbricare le case, e le Città, il letto, che può chiamarsi *Para-terremoti*, la fuga delle nostre abitazioni nell'aperta campagna. Delle quali cose ragionerò in questo capitolo con la maggior diligenza possibile.

222. Fu sentimento di Plinio, che il fare dei profondi pozzi nel luogo, che va sottoposto ai terremoti, sia sempre d'una qualche utilità molto simile a quella, che le frequenti caverne sogliono apportare. E la ragione si è, al dire di questo Naturalista, perchè così il vapore più facilmente n'esala, e non trovando resistenza al passaggio, urta meno il sovrastante suolo, e per conseguenza gli edifizj ancora, che vi riposano. *Sicut in iisdem* (puteis) *est remedium, quale & crebri specus præbent. Præconceptum enim spiritum esalant: quod in certis notatur Oppidis, quæ minus quatiuntur crebris ad eluviera cuniculis cavata.* Così Plinio nella sua Storia naturale al libro secondo, capitolo ottantadue. Se l'origine, detta anche il centro del terremoto, non si ritrovi ad una gran profondità di terreno, non può negarsi, che questi pozzi presentando un sollecito sfogo al vapore, che produce la scossa, non possano servire di un qualche sollievo. Ma se il terremoto venga da una profondità assai singolare, potendo il suolo superiore restar commosso anche dall'urto dell'inferiore, che come la base e il fondamento ne forma; non vedo di quanta utilità esser debbano i pozzi già nominati.

223. Non è per altro disapprovabile in tutto il progetto di Plinio. Subitochè si ravvisa vantaggioso almeno in qualche parte, merita lode e approvazione. Per la qual cosa non so intendere, come mai il Bomare lo disapprovi del tutto pel solo reflesso, che con questi pozzi si presentano più serbatoj all'acque. La

ragio-

ragione dei serbatoj dell'acque serve a poco per provare i danni, che ne verrebbero. Imperocchè quando esse non siano racchiuse, come sono le sotterranee, quando esse nei loro sobbollimenti possano trovare con tutta facilità libero l'esito alla sortita; da esse non v'è da temere danno di sorta alcuna.

224. Il pensiero di Plinio ha dato luogo ad altri di progettare in qualche monte vicino alle Città sottoposte ai terremoti l'apertura di qualche vulcano in maniera però, che l'eruzione non possa giugnere a danneggiare le abitazioni vicine. L'Augusti ragionando di questo progetto così si esprime nella sua Lettera terza: ,, Ad un corpo umano, che perda quei sfoghi, per ,, cui la natura si era aperta una strada per espellere ,, il di più, che nel medesimo raduna, si fa un cauterio, si apre una fontanella. Nell'analoga natura ,, perchè ad una gran massa di materia non si potrà ,, fare un proporzionato emissario, quale sia atto a ,, quelle operazioni, l'azione delle quali rimane impedita da altra parte. L'Etna in Sicilia, il Vesuvio ,, in Napoli sono i due gran cauterj, col benefizio dei ,, quali quelle regioni sono meno soggette a simili disgrazie, quando questi agiscono con forza equabile ,, ed ordinata ,,. Quanto alla maniera di eccitare questi vulcani, ed ai luoghi più adattati, perchè i luoghi vicini non ne soffrano il menomo danno, può leggersi il riferito Scrittore nel suo Opuscolo primo.

225. Questo progetto potendosi ben eseguire farebbe di un vantaggio assai valutabile, come si ricava da varj fatti. Per relazione delle Transazioni Anglicane al numero 409 si sa, che nel principio del corrente secolo l'Isola di S. Cristoforo era molto soggetta ai terremoti, e che fattasi ad un elevato monte un eruzione di materie combustibili, la quale dura tuttora, il terremoto non travaglia più l'Isola. Così ancora scavati alcuni pozzi del Monte Taurj, che erano ripieni di bitumi, e di materie sulfuree nitrose, il circonvicino paese non ha più sofferto i gravi terremoti, che ivi erano quasi continui.

226. Un altro mezzo preveniente i danni dei terremoti sarebbe il progetto fatto dal Sig. Abate Bertho-

lon Prete dell'Oratorio di S. Lazzaro, il quale è di sentimento, che in tutti i luoghi più bersagliati dai terremoti si plantino profondamente nella terra molte verghe elettriche, e conduttori metallici armati di varie punte inferiori, intermedie, e superiori, affinchè vi si scarichi il vapore circolante, e così almeno diminuisca la forza, che obbliga il globo a tremare. L'illustre Autore è ben persuaso, che l'elettricità sia la vera cagione del terremoto. Promette di mandare in breve alla luce una Dissertazione, in cui sarà, com' egli dice, ben provata questa proposizione: *I terremoti sono fenomeni elettrici*. La moltiplicità di queste verghe debbe essere proporzionale e alla solita quantità di materia elettrica terrestre, ed all'estensione del terreno, che si vuol preservare. La di loro lunghezza dee corrispondere alla distanza del fuoco. Cose tutte, che si possono misurare dall'esperienza dei terremoti, che ha sofferto il luogo nei tempi già trapassati. Queste verghe hanno da essere rivestite di vernice per evitare la ruggine, e circondate da una materia bituminosa. Sarebbe anche meglio, se si formassero di piombo nella parte, che è immersa sotterra. Così il Sig. Bertholon nella sua Memoria riferita nel Giornale d'Yverdon l'anno 1779 tomo quinto, seconda parte del mese di Ottobre pag. 171.

227. Due difficoltà fanno contro all'ingegnoso progetto. La prima preveduta dall'Autore medesimo consiste nel massimo dispendio, che porterebbe seco e la formazione di queste verghe, e la di loro piantazione. La seconda riguarda l'immenso oceano di vapori, che forma la corrente del terremoto, il quale, con qualunque siasi moltiplicato numero di queste verghe, nè si potrebbe impedire, nè diminuire a segno di apportare un sollievo almeno sensibile. Alla prima difficoltà risponde l'Autore, che se è dispendioso il progetto, sono anche senza numero i danni, che egli mira di risparmiare all'umanità. Il che sarebbe verissimo, quando fosse solubile la difficoltà esposta in secondo luogo; anzi in tal caso converrebbe, che il medesimo Governo s'interessasse nell'esecuzione di questo piano come da per se stesso ben vede l'Autore, che l'ha formato. Ma io

du-

dubito forte, che nel dubbio, in cui siamo, di poter prevenire abbastanza i gravi danni dell'uman. genere, niun Governo vorrà esporsi ad una spesa di una considerazione incredibile.

228. Oltrediché essendo il progetto di queste verghe ideato sul modello dei conduttori elettrici dell'atmosfera, avrà sempre delle forti e gagliarde opposizioni per parte di alcuni Fisici, i quali a dì nostri non pajono troppo persuasi dell'utilità dei conduttori atmosferici. Quel radunare, diranno costoro, il nemico vapore in un luogo, e quasi chiamarlo da lungi, senza che si abbia una sicurezza incontrastabile della facoltà, che hanno di condurlo sempre a nostra difesa gli emissarj già preparati, non pare che debba consigliarne l'esecuzione. Qual numero di elettrici conduttori avrebbe potuto diminuire la forza dell'ultimo terremoto di Calabria, di cui si darà in breve la descrizione nel termine dell'Appendice fatta a questa Opera?

229. Sarebbe poi vantaggiosissima la formazione di una machina, che per tempo ci avvisasse del moto, al quale si dispone la terra. In tal caso, dicono alcuni, potremmo con una fuga sollecita provvedere almeno all'interesse della nostra conservazione. Vi è chi asserisce, che una tal machina sia già stata da qualchedune inventata Io ne ho fatte le più esatte e diligenti ricerche; nè mi è stato possibile di ritrovarne la descrizione. Dirò adunque, che quando ella vi sia, e quando anche si possa costruire, potrà riuscire utile nella sola circostanza, che il terremoto sia di una moderata energia, cosicchè con il di lei avviso fuggendo dalle proprie abitazioni si possano anche evitare i pericoli, ai quali alcuna volta ci espongono le immense voragini, in cui si apre il globo per ogni parte. Benchè nei terremoti notturni, qualunque si fosse l'avviso datoci da questa machina, sarebbe troppo difficile di poterne profittare anche in mezzo al sonno, molto più s'egli sia di una qualche profondità.

230. Si progetta ancora da taluno di rendere con l'arte il terreno meno sottoposto ad essere smosso con grand'energia, il che si vorrebbe eseguito col mezzo

delle acque, che di prosciugato lo facessero diventare umido, e paludoso „ Se noi diamo un occhiata, dice „ il P. Augusti, alle nostre istorie, con somma facilità „ vediamo essere molto meno sottoposti ai terremoti „ i paesi di pianura, e vicini ai laghi dei paesi mon- „ tuosi e sulfurei. Che divario mai non si trova dalla „ Lombardia all' Umbria, dall'Abruzzo al Polesine, e „ tutto il Dogado! Nella Toscana stessa il Senese creto- „ so e sulfureo quanto è più sottoposto a gagliarde e „ frequenti scosse del territorio Fiorentino bagnato „ da' fiumi!„ Si poteva anche aggiugnere: e quanto più il Fiorentino del Pisano, che ha tante acque, che lo bagnano, e che vi stagnano ancora.

231. Io non so, se piacerà a tutti un progetto, che rimediando ancora ai terremoti, oltre dell'essere per alcuni luoghi dispendiosissimo, per altri anche impossibile, potrebbe in qualche parte alterare la sana costituzione dell'aria, e la naturale fecondità della terra. M'avvedo bene, che in vista di questi pericoli i più crederanno di doversi rimettere alla Provvidenza, la quale se ordina in alcuni luoghi le cause seconde a muovere con gran forza ed energia il terreno, è troppo difficile, che si possa impedirne l'effetto.

232. Fin quì dei mezzi, che prevengono i danni del fatale avvenimento. Siegue ora, che con maggior frutto ed utilità ragioniamo degli altri, che ci riparano dai colpi nell'atto stesso, che ci sovrastano. E primieramente o i luoghi, dove abitiamo, sono sottoposti ai terremoti della maggior conseguenza, o no. Se si avveri il secondo caso; non occorre mettersi in grand'agitazione. Se poi dalle Storie si raccolga, che il paese in altri tempi ancora è stato con la massima violenza bersagliato; è regola di buon governo di non permettere, che le fabbriche s'innalzino ad una altezza di molti piani. Il saggio Ministro di Napoli, che per la somma disavventura accaduta di fresco si applica con tutte le forze a riparare i danni della Calabria, saprà in proporzione del bisogno profittare di questa massima. La sicurezza della vita degli uomini merita di essere anteposta a qualunque riguardo e di lusso e di comodo. E se la numerosa popolazione richieda anche la

rad-

raddoppiata moltiplicità dei commodi; ciò, che non dee praticarsi sollevandosi in alto col fabbricare, si può ugualmente ottenere dilatandosi di più, ed estendendosi secondo la direzione dell'orizonte.

233. Questo vantaggioso costume di fabbricare le case di pochi piani noi lo dobbiamo ai Popoli del Perù, i quali ammaestrati dal bisogno, in cui si trovano di guardarsi alla meglio dai frequenti terremoti, che soffrono, fabbricano le loro abitazioni di un solo piano, e quando occorra di costruirvi due piani, sogliono formare il piano superiore con dei tavolati molto leggieri. Anzi si racconta di questi Popoli, che osservando gli Spagnoli rifabbricar Lima con sontuosi Palazzi, diceano fra loro: *queste case in breve si convertiranno in tanti sepolcri*, come infatti fu dimostrato dall'esperienza di lì a non molto tempo. Ma quand'anche non vi fossero i fatti, che raccomandano l'utilità di questo costume, la ragione medesima pare, che ce la dimostri abbastanza. Nelle fabbriche della maggiore altezza si presentano al terremoto due elementi, che ne ingrandiscono mirabilmente la forza, cioè, la resistenza, e l'ondulazione per un arco maggiore. Quanto più si oppone di resistenza alla forza motrice, tanto più ella diventa energica nel suo operare: e quanto più i pendoli oscillano in grande, tanto più si allontanano dal centro detto di gravità.

234. Alla bassezza delle fabbriche debbono unirsi tre altre cautele di una somma importanza: e sono la maniera di formare i fondamenti, l'arte di costruire le mura, e l'industria d'incatenare un appartamento con l'altro. I fondamenti di ogni fabbrica debbono essere la sesta parte dell'altezza. Ma se ne' luoghi assai sottoposti ai terremoti si vorrà anche eccedere questa regola di buona architettura, per dare una maggior fermezza alla fabbrica, non sarà altro che bene. Sopra tutto si osservi, che i fondamenti siano di una larghezza rimarcabile, sapendosi, che in proporzione della medesima cresce la difficoltà, che ha la linea di direzione di uscir fuori della base. Si badi ancora, di scegliere un terreno asciutto, e che non avvalli con facilità, non lasciando di farvi un buon calcistruzzo se-

condo le migliori regole dell'arte. De Lorme ci fa avvertiti, che il rompersi, o il cedere d'una pietra in codesta parte solo la larghezza d'una costa di coltello, può fare una crepatura più larga di mezzo piede nella fabbrica di sopra.

235. Le mura non sono mai stabili, se non siano anche perpendicolari alla base, ed al piano, e se i più massicci, e più pesanti materiali, che le compongono, non siano i più bassi, cioè, più atti a portare, che ad esser portati; cosicchè l'opera dee diminuire nella grossezza in proporzione del suo innalzamento. Essendo poi gli angoli come altrettanti nervi di tutta la fabbrica, debbono essere saldamente legati, e quando si possa, con pietre quadrate, il che rende stabilità e bellezza insieme.

236. Tornerà anche bene, che s'incatenino gli appartamenti, collegando almeno le testate delle travi in guisa, che una sia strettamente unita con l'altra, anche nel passaggio da una in un altra stanza. Le forze quanto più si legano scambievolmente, tanto più difficilmente si superano. Il medesimo vincolo, ed unione dee farsi fra casa e casa quando si voglia formare dei Borghi, e dei vicinati ad uso delle Città, e delle Terre. E' superfluo, che io discorra dell'arena, delle calci, e dei materiali, che debbono scegliersi per la stabilità; giacchè i Professori dell'arte da loro medesimi debbon sapere tali cose.

237. Plinio nel luogo sopracitato dichiara le volte delle stanze, come le più sicure: *tutissimi sunt ædificiorum fornices*. Ma l'esperienza, e la ragione par, che provi il contrario. Vengo assicurato da un bravo Architetto, che nei terremoti di Livorno le volte patirono più di qualunque altra parte di fabbrica. Nè vale il dire, che le volte di quella Città saranno state costruite contro le buone regole; perchè anche la ragione, come ho accennato, fa vedere il medesimo. Imperocchè dipendendo la fermezza delle stanze a volta dalla scambievole unione, che hanno tutte le parti del concavo nel punto di mezzo, detto il centro di gravità; ed essendo non molto difficile, che manchi la detta unione, perchè dipende dal solo sbilancio fuori

di

di un punto; resta chiaro, che questa specie di edifizj non può essere assolutamente parlando la più sicura.

238. Il Bertrand nelle sue Memorie sopra i terremoti, ed il Gentile ne' suoi Viaggi pare, che valutino molto per la fermezza delle fabbriche anche la direzione, che hanno le mura. Mà si trovan poco d'accordo fra loro. Il primo vuole, che non si oppongano le mura come di faccia alla direzione medesima del terremoto. Tutto al rovescio stabilisce il secondo. Se i terremoti avessero sempre la stessa direzione, potrebbe quistionarsi chi di questi due abbia ragione. Ma non potendosi indovinare le direzioni, perchè sono varie (n. 37, 38, 39); è superfluo di dare una regola, che non può avere il menomo fondamento. Aggiungo di più, che nei terremoti di succussione, ne' quali il moto viene dall'ingiù all'insù, la direzione delle mura non può essere valutata per verun conto. Negli altri poi detti di ondulazione siccome le mura fanno un continuo con la terra, qualunque direzione elle si abbiano, debbono necessariamente muoversi secondo l'impeto del globo, di cui nei loro fondamenti fanno una parte.

239. Quest'ultima ragione mi ha fatto abbandonare un sentimento, che aveva di progettare pe' luoghi più sottoposti all'infelice, e funesta tragedia le fabbriche costruite in figura rotonda. Solo dunque dirò, che gli edifizj di una figura consimile sono molto a proposito per iscansare i danni dell'aeremoto, come quelli, che presentano meno punti di opposizione all'agitata atmosfera.

240. Eccoci al letto, che può chiamarsi *Para-terremoti*. L'invenzione è del chiarissimo P. Maestro Guglielmo della Valle Min. Conventuale, Soggetto già noto per varie produzioni. Esso consiste in una machina, messa in pratica per assicurare l'uomo in letto da ogni rovina, che il terremoto potesse cagionare o nelle volte, o ne soffitti della stanza, dove si dorme. Questa machina è formata da quattro legni; due da capo, e due dalle ginocchia, disposti e uniti superiormente al letto ad asse forte con grosse viti di ferro, cosicchè facciano un angolo ottuso, che corrisponda

 alla

alla metà del letto. Dai due lati poi vi vanno poste, ed inchiodate due tavole. Ognuno fa la resistenza di quattro legni consistenti, uniti nel modo già accennato quasi verticalmente. L'inventore ci assicura per l'esperienza, che ne ha fatta, come la suddetta machina regge anche all' impeto di grossa trave, che vi cada sopra. Così le tavole laterali difendono dalla rovina de' mattoni, e delle tegole.

241. L'ingegnoso e dotto Autore descrivendo la struttura di questa machina, così parla in una Lettera indirizzata all' erudito e celebre Sig. Abate Giovanni Cristofano Amaduzzi, e riferita negli Articoli della famosa Antologia Romana al numero nono, 1781, Settembre, pagina sessantanove: ,, Ma acciocchè ella ,, comprenda più chiaramente questa mia macchina, si ,, figuri quell' istrumento, che i Muratori chiamano ,, *capra*, consistente in alcuni legni confitti a guisa di ,, trespolo con quattro gambe, su quali fanno ponte ,, per fabbricare. Esso dee abbracciare il letto, unirsi ,, con esso, e far con esso una cosa sola. Se V. S. si ,, compiacerà farne la prova, vedrà, che di quattro ,, pericoli, a cui l'uomo sta esposto nelle rovine, essa ,, machina salva da tre almeno: e se si dasse la disgra- ,, zia, che cadesse anche il pavimento della stanza, si ,, corre sempre minor rischio, cadendo insieme col let- ,, to riparati da capo, e dai lati ,,.

242. Questa invenzione merita di essere applaudita per ogni parte. Se poi si adoperi nelle fabbriche di due soli appartamenti, situato, che sia il letto nelle stanze del piano superiore, pare, che debba riuscire utilissima senz'alcun dubbio. Nel passato, e ancor durante terremoto della Calabria a quanti uomini non avrebbe risparmiata la vita! E quando anche a molti e molti risparmiasse i soli gravi timori, che in simili circostanze producono le continue vigilie nel tempo del sonno, non sarebbe un piccolo acquisto. Dee dunque l'umanità far uso di questo letto, e saperne grado al di lui inventore.

243. Ma in alcuni casi per non dire in tutti il miglior rimedio a mettere in salvo la vita, è quello praticato quasi da ognuno di fuggire fuori dalle proprie abi-

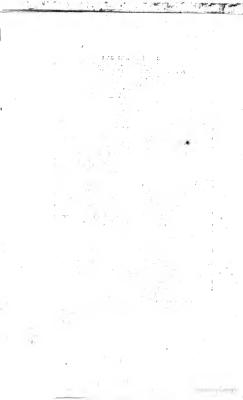
abitazioni all'aperta campagna, o almeno in qualche gran piazza. Nella ſituazione di un aria ſcoperta non vi è, che un pericolo, ed è quello di una voragine, in cui può aprirſi la terra per ingojarci. Queſto è il più fatale avvenimento dei terremoti, al quale non vi è ſcampo di ſorta alcuna. Ma la ſtoria di queſti diſaſtri ci fa ſapere, che il fenomeno dell'apertura della terra non è commune a tutti i terremoti. Quindi ſecondando le regole della prudenza, le quali preſcrivono, che uno ſi appigli ſempre al partito di minore pericolo, torno a ripetere, che nei terremoti, quando ſi può, va fuggito all'aperto per ogni modo.

244. Nè queſto conſiglio dee diſpiacere ad alcuno o per timore di non fare sbilanciare il pavimento degli edifizj fuggendo, o di non ſottoporſi a qualche male, prendendo in iſpecie in tempo notturno un aria non ſolita un pò troppo freſca, ed inſalubre. Qualunque ſiaſi il moto della fabbrica, poco sbilancio può prendere dal movimento del noſtro corpo. Il pericolo poi di andar incontro ad una malattia, oltre dell'eſſere non proſſimo ma remoto, merita che ſia valutato aſſai meno di quello di una morte imminente, non naturale, ma sforzata, contro della quale parlando Seneca diſſe: *bella res eſt ſua morte mori*.

245. Ed ecco i pochi mezzi inventati dagli uomini o per prevenire, o per iſcanſare in atto i colpi fatali di un diſaſtro, che ci rappreſenta la natura nel formidabile eccesſo delle ſue collere. In viſta della loro inſufficienza gli avrei dovuti forſe tacere, molto più che alcuni o ſono inutili affatto, o non ſono così facilmente eſeguibili. Ma avendo lungamente deſcritta la perverſa indole di queſta irreparabil ſciagura, ho inſieme voluto, che ſi ſappia da ognuno, quali ſiano le opinioni di alcuni in rapporto a preſervarſi dalla medeſima. Il di più non può eſſere opera dell'uomo, nè può aſpettarſi che dal Cielo benefico. Giacchè:

> . . . . *Non hac ſine numine Divum*
> *Eveniunt*.

Virg. 2. Æneid. v. 77.

AP-

APPENDICE
DI NUOVI FATTI,
e
NUOVE ILLUSTRAZIONI ALLA TEORIA.

Il seguente Prospetto *assai bello sì per la scelta delle esatte osservazioni, che lo compongono, come per la semplicità dello stile, con cui è scritto, ha meritato di essere spedito alla Reale Accademia delle Scienze di Parigi dal di Lei Corrispondente Monsig. Bonfiglioli Malvezzi, ed è il risultato delle fatiche di alcuni valentissimi Soggetti Accademici dell' Istituto di Bologna.*

PROSPETTO

De' Fenomeni atmosferici, e terrestri, accaduti sul Bolognese negli Anni 1779, e 1780.

1. DAl mese di Decembre del 78 fino al principio di Maggio del 79, eccettuata poca neve venuta nell'incominciare dell'anno, e qualche stilla d'acqua caduta in Aprile, ha dominato un ostinato asciutore, e un perpetuo sereno, il quale ha continuato tutto l'anno, benchè nei mesi seguenti si sia avuta qualche giornata di pioggia anche dirotta specialmente in Ottobre, e nel finire dell'anno.

2. Il sereno non è stato limpido, ma caliginoso, e la caligine aumentavasi quanto più continuava il sereno, talmente che in Aprile, il sole nel calare, e nel nascere, pel colore, sembrava un ardentissimo carbone, lo stesso avveniva alla luna; nei luoghi più elevati cotesti Corpi celesti erano assai pallidi, e le stelle tramandavano luce debolissima.

3. In Aprile la caligine cominciò a unirsi in nubi molto basse, spesso prendevano la figura di strisce, di fascie, e di travi, che estendevansi per qualunque direzione, per lo più da libeccio si dirigevano verso le parti aquilonari, e tenevano la posizione orizzontale; alle volte per altro inclinavano all'orizzonte, e più di una volta si sono vedute del tutto verticali poco prima che incominciassero i terremoti; il colore di queste nubi calato il sole, e poco prima dell'alzata, era simile a quello dei carboni ardenti, il quale benchè fosse più intenso dalla parte dove esisteva il sole, estendevasi non pertanto e nel zenit, e in tutto l'emisfero visibile. L'orizzonte però in giro, fuorchè dalla parte del sole, veniva circondato da una zona fino all'altezza di trenta, e quaranta gradi di color piom-

bi

bino, e ciò sovente nell'approssimarsi dei tremuoti, o poco dopo.

4. I travi, le striscie, ed altre nubecole sottili a guisa di veli, e come tele di ragno, che nel calare del sole sembravano estremamente infocate, mantenevano il loro colore alle volte fino all'ora della notte; dal colore di fuoco passavano immediatamente al colore nero, e rassomigliavano a denso fumo; qualche volta tal passaggio non era immediato, poichè dal colore di fuoco si passava al violaceo, al verdastro, indi al nero, e non è stato straordinario vedere tutti i colori dell'Iride.

5. Quando le nubi venivano da qualche vento, e specialmente dallo scirocco forzate ad occupare il cielo, tosto sorgeva un veemente garbino, che spazzava lo zenit, e constringeva le nubi a conformarsi in zona intorno all'orizzonte, alta da quaranta in cinquanta gradi, ch'era connessa da ambe le parti colla catena dei nostri Appennini, che restano al mezzo giorno di Bologna. Questo fenomeno è stato costante per tutto l'anno, fuori di poche ore, è di pochissimi giorni, in cui lo scirocco ha superato il garbino.

6. Le nubi trasportate dai venti sciroccali, e meridionali nello zenit, e in seguito respinte dai garbini sembravano fondersi e disciogliersi sopra Bologna, e con tanta prestezza, che appena potevano darci qualche stilla di acqua; più di cento volte siamo stati in speranza di avere in gran copia le acque sospirate, ma il subitaneo scioglimento delle nubi, e la violenza dei garbini, che trasportavano i vapori verso le parti aquilonari facevano in un punto svanire tutte le nostre speranze; e questo giuoco dispiacevole fu sì frequente che in seguito quantunque si vedesse il cielo coperto di nubi cariche di acqua, non per questo si entrava in speranza che ne venisse bagnata la terra già estremamente riarsa.

7. La zona che circondava l'orizzonte sopra descritta al paragrafo 5 non era formata da nube continuata, ma da un ammasso di nubi innumerabili picciole, di figura irregolare, di colore altre cenerino, altre negro, altre biancastro, altre rossigno, altre giallastro.

8. Qua-

8. Quasi per tutta l'estate di notte si vedevano scorrere per la zona anzidetta lucentissimi baleni, che principiavano a ponente, e finivano all'oriente; alle volte il moto dei baleni era continuato, altre volte interrotto; non di rado si vedevano dalla terra sgorgare per la zona striscie, e fontane di copiosissima luce che duravano per qualche secondo. I baleni si sono veduti d'autunno del 79, e d'inverno del 80, mentre cadde copiosissima neve.

9. Molte aurore boreali sono comparse, altre hanno preceduto, altre accompagnato, altre seguito i tremuoti, altre da questi sono state assai lontane, come la famosa dei 18 Settembre del 79. Intorno a questa è cosa notabile, che nel nostro ponente una gran quantità di nubi in forma di travi, che per cinque sere furono rosse come carboni ardenti fino passata la mezza ora della notte: nella sera dei 18 si mantenne nera al calare del sole, e poi si dileguò come per dar luogo all'aurora boreale, anzi sembrò che le somministrasse pascolo. Il colore dell'aurore boreali era molto diverso dal colore delle travi, e di altre nubi; e caligini rosse; questo rassomigliava a' carboni accesi, quello a rosso misto di giallo, che poi cangiavasi in limpidissima luce; questo aveva la sua causa principale nei raggi solari riflessi, e rifratti, quello doveva riconoscerla d'altronde. Altri chiarori, e luci si sono veduti nel nostro cielo durare per molte ore della notte differenti dall'aurore boreali, che non poteano esser cagionati dalla luce dei corpi celesti, anzi se ne sono visti a cielo coperto di folte nubi, e mentre cadeva dirottissima pioggia.

10. Per tutta la estate, e nell'autunno altre meteore lucenti sono comparse nel nostro cielo; non rari sono stati i globi lucenti, che fendevano l'aria con sibilo, e rumore; alcuni dei quali avevano il diametro apparente più grande di due piedi: uno estremamente grande fu veduto nell'atto della terribile scossa accaduta la notte seguente il sabbato 5 di Febbrajo del 80 alle ore undici: questa scossa fu accompagnata da lampi, e da fiamme cerulee, e rosse, che scaturirono dalla terra, e in Città, e nelle sue vicinanze. Chi vide

la

la Città in quell' istante da una altura nelle vicine colline assicura, che essa sembrava ardere in mezzo a fiamme rosse, e cerulee, siccome tutto il giorno antecedente pareva sepolta in una densa caligine giallastra. Molte stelle dette cadenti non sono mancate, ma più frequenti sono state le comete cadenti, meravigliosa era la coda di queste per la sua lunghezza, sembrava di parecchie braccia, il loro moto era più lento di quello delle stelle cadenti, rettilineo, e quasi orizzontale; se ne sono vedute in ogni direzione, per lo più caminavano da mezzo giorno al settentrione. Piccioli globetti di fuoco, fiammelle, e cose simili nelle camere ancorchè chiuse e di giorno, e di notte, e avanti, e dopo, e nell' atto dei tremuoti, benchè quiete, e innocenti si sono rese maravigliose, e spaventevoli alle persone meno culte, e meno coraggiose. Non è mancata alle volte l'iride di notte risplendendo la luna, ed essendo il cielo molto caliginoso; siccome di mattina a sole già inoltrato sull' orizzonte si rendeva visibile nell' aria ripiena di esalazioni, l'ombra delle torri, e dei palazzi, quasi come in una camera ottica, il sito di queste ombre era retto, ed era tra l'oriente, e il settentrione. Si sono vedute altresì l'immagini del sole al suo nascere riverberate dalla caliginosa atmosfera, il volgo queste prendea per altrettanti soli. E' cosa notabile ancora che la costituzione della nostra atmosfera sia stata tale, che per tutta la estate pochi fulmini, e pochi tuoni si siano uditi, siccome si sono avuti pochi temporali in confronto degli altri anni.

11. Gran fracassi si sono uditi e sopra la Città, e nelle colline vicine. Specialmente verso ponente, e prima, e nel momento, e in seguito dei tremuoti, il rumore imitava quello di molte carrozze rapidamente strascinate sopra strade sassose, per tal motivo da chi non vi faceva attenzione si confondeva facilmente coi soliti rumori della Città: questi rumori cominciavano da ponente, e si dirigevano a levante, crescevano continuamente, e nell' atto del massimo incremento cessavano in un tratto. Abbiamo avuto rombi sotterranei forieri dei tremuoti, e compagni, che da ponente sembravano avere origine. A libeccio dove restano le col-

line

fine di S. Luca si sono uditi per ore continue colpi simili a quelli di cannone, ma soffocati e quasi come interni alle colline, i quali in seguito si rendeano più estrinseci, e chiari, e di più durata, che sembravano tuoni stentati; finalmente si cangiavano in veri tuoni ma bassi. A ciel sereno in aria si è udito qualche colpo come di moschetto; si sono uditi ancora rumori mentre il cielo era quieto, e chiaro, simili a quelli cagionati da acqua abondante, che con impeto cada sopra alberi fronduti; altri rumori che somigliavano al rombo che fa un sasso piatto, che velocissimamente scorra per aria vicino la terra; altri simili a quelli, che fanno le grosse corde dei violoni; non solo queste cose si udivano nell'aria aperta, ma nelle case, e spesso nei sotterranei. Non deesi passare sotto silenzio il rombo uditosi in un palazzo per i lumi che può dare nell'oscurissimo fenomeno dei tremuoti. Da una camera in fondo d'uno appartamento parve che si spiccasse un rombo come cagionato da un sasso largo violentemente spinto contro l'aria, caminò in linea retta per tre stanze grandi tenendo la direzione delle porte; e voltando l'appartamento in angolo retto con altre due stanze, il rombo fece la stessa voltata, quasi spontaneamente scegliesse la direzione delle porte; finalmente con strepito maggiore finì nella sala alquanto ampia: la velocità del rombo non fu subitanea nè grande, ma piuttosto lenta; non pose in alcuna agitazione l'aria: poichè le fiamme delle candele accese, essendo notte, non concepirono minimo moto, le persone ch' erano per le stanze non sentirono alcun soffio; un pendolo composto di un filo sottilissimo di sette braccia, a cui era sospesa una lastra rotonda, e larga di ottone, che si risentiva alla minima impressione d'aria, posto nel mezzo di una delle dette camere, e fra due porte non fece movimento alcuno; tuttavia l'imposta di una porta di legno con vernice, e mezza chiusa, fu chiusa, totalmente, e con impeto.

12. Nel 79 hanno spirato molti venti, che spesso sono venuti a contrasto; il più costante, e il più impetuoso, che sopra gli altri ha dominato è stato il libeccio, o sia garbino, e detto altrimenti sud-owest, il qua-

quale non rare volte cangiavasi in vero ponente o sia owest, e qualche volta in vero mezzo giorno o sia sud; più di una volta si è veduto spirare fortemente questo vento, secondo indicavano le bandieroie dei campanili, e le impressioni fatte in luoghi aperti sopra gli oggetti terrestri; e nello stesso tempo si è osservato correre le nuvole in direzione totalmente opposta, cioè da nord-est, a sud-owest; qualche ora dopo i tremuoti, specialmente grandi, (eccettuato quello dei sei Febbrajo dell' 80) il garbino soffiò furiosamente; spirando questo vento lo zenit rimaneva sempre sereno, e le nuvole si dileguavano e si sciogliegvano in un batter d'occhio; nell' atto dello scioglimento nei luoghi sottoposti alle nubi si sentiva soffiare un vento verticale, che probabilmente dalla nube, che sciogliewasi, si dirigeva per ogni parte, come alcune circostanze sembravano indicare: nei giorni 21, 22, e 23 Decembre del 79 con meraviglia si osservò che le nubi acquose spinte impetuosamente nella nostra atmosfera dal garbino si dissipavano, e di poi tornavano a condensarsi lontano da noi verso le parti aquilonari: in seguito poi si seppe che in Toscana verso il nostro mezzo giorno, e in Dalmazia verso il nostro aquilone erano cadute copiosissime pioggie soffiando lo stesso vento garbino, e contemporaneamente aquilone; il cielo in un tratto vedeasi tutto coperto di dense nubi, e in un tratto tutto sereno, e spesso senza osservare nelle nubi moto locale; questi subitanei cangiamenti apparivano ancora mentre sembrava che non spirasse vento alcuno: alle volte tutte le nubi si vedeano al solo mezzo giorno; e in un subito al solo settentrione; altre volte erano tutte in oriente; e in un tratto senza sapere il come si vedeano passate in occidente: la loro forma era per lo più di travi densi neri, e molto bassi: le quali cose sorprendenti benchè indicassero vagamente che ci ritrovavamo in pericolo di tremuoti, non erano per altro segno infallibile di scossa vicina, essendo molte volte state simili apparenze senza scuotimenti, e questi alle volte senza quelle: tuttavia il cielo travato, basso, e con nubi in forma di colonne verticali, fu il più sicuro segno nell' atmosfera di prossimo tremuoto.

13. La

13. La pressione dell'aria nei barometri è stata quasi sempre grande, poichè essi si sono per lo più mantenuti alti.

Fenomeni Terrestri.

1. Un asciutto straordinario, del quale hanno sofferto molte Provincie l'anno scorso 1729, ha regnato grandemente per tutto il Territorio di Bologna. L'inverno del suddetto anno fu rigido oltremodo, e cottone poca neve caduta dopo il Natale, quì non si ebbe, che un secco continuato. I soliti venti di Marzo settentrionali, che presso di noi sogliono chiamarsi venti di terra, mancarono. Nella primavera eziandio si sono aspettate indarno le piogge. I fiumi, non che i ruscelli, e le fontane, eran rimasti del tutto asciutti. La superficie tutta del terreno era ridotta in minutissima polvere, e tanto aridi erano i campi, che nel mezzo delle biade istesse si scorgevano da per tutto larghe, e profonde fenditure.

2. A un tale secco estremo non andava disgiunto un eccessivo calore; si vedevano i prati universalmente arsi, e bruciati totalmente, e già si disperava di raccogliere i foraggi tanto necessarj per le bestie. Le campagne tutte del Bolognese nel Maggio sembravano giunte a quello stato di vegetazione, e di produzioni, al quale sogliono arrivare un mese dopo. Quegli arbori fruttiferi, che non erano periti, nè restati offesi pel rigido verno, anticiparono trenta giorni i loro frutti ben maturi, e in tanta copia, che da molti anni in quà non se ne avea la memoria.

3. Incredibili sono state l'esalazioni, ed evaporazioni della terra in queste stagioni. Si sono veduti uscir dal suolo in molte occasioni globi di fuoco, ed altre volte le fiamme ad una altezza, che sembravano fontane di fuoco. Molti vapori, e fiammelle accese sono comparse di notte tempo, per tutto il Territorio di Bologna, e si sono fatte scorgere da ogni genere di persone. Tra i molti fuochi pertanto sortiti dalla terra, de'quali si potrebbe fare la storia, io ne descriverò

uno osservato dal nostro Sig. Brunelli Accademico dell' Instituto. Il dì 16 di Gennajo dell'anno corrente alle ore 6 $\frac{1}{2}$, affacciatosi egli ad una finestra, che guarda il levante, restò sorpreso, vedendo un globo informe di ben tre piedi di diametro, il quale dal suolo alzatosi arrivò sopra il tetto della sua casa a pochi piedi di altezza dalla medesima, e si portò obliquamente sopra la strada pubblica, che va da settentrione a mezzo giorno, dove sembrò fermarsi alquanto, indi proseguì il suo moto verso mezzo giorno con grande velocità, eccitando una specie di sibilo nell'aria. Il globo era biancastro, ed avea varie acute punte: illuminava a segno di formare su i muri l'ombra non equivoca degli sporti delle finestre. La velocità, colla quale si movea, e l'ostacolo delle vicine case non permisero al diligente Osservatore di vederlo più di 16 in 18 secondi. Meritano ancora qualche considerazione le fiammelle, che si sono vedute sortire dalla terra un piede distanti le une dalle altre, le quali arrivate all' altezza di otto piedi circa, univansi tutte, e formavano una sol fiamma, che andando poi ad estinguersi, faceva uno scoppio sensibile a chi la stava osservando. Altri simili fenomeni saranno notati più a basso particolarmente riguardo ai pozzi. I nostri diligenti Sperimentatori della Elettricità non hanno scoperto in tutto questo frattempo verun cambiamento, nè mutazione alcuna nelle loro macchine artificiali.

4. In tutti i tremuoti, che quì si sono sentiti, principalmente ne'più gagliardi, si è sofferto un urto, ed uno scuotimento incredibile; questi erano quasi sempre accompagnati da un moto violentissimo ora di subsulto, ora di oscillazione, e qualche volta eziandio d' inclinazione: ed aveano per lo più la loro direzione dal ponente al levante. Gli edificj tutti per tali scuotimenti gagliardi sembravano quasichè portati con impeto impercettibile fuori del loro centro, e sul momento restituiti: gli arbori, e le più alte piante soffrivano un divincolamento violentissimo, ed un agitazione maggiore assai di quella, che sogliono acquistare

per

per un gagliardo colpo dato loro a traverso del tronco, e de' rami.

5. Un rumore sensibilissimo ha quasi sempre o preceduto, o accompagnato il tremuoto, e molte volte ne è venuto in seguito. Si sono uditi in più circostanze rimbombi soltanto sotterranei, e cupi, che rendevano spavento, e che alle volte si propagavano, e si raddoppiavano fra queste colline, che sono poco distanti dalla Città. Sono stati sentiti quando di giorno, quando di notte in appartamenti ben chiusi rumori gagliardi per gli ambienti delle stanze, che si spiccavano qualche volta da un angolo di una camera, ed or con varie ritorte, e giri orizzontali, or con grande velocità si portavano all'angolo opposto. In altre occasioni, essendo nel mezzo di queste Campagne, si udivano gagliardissimi scoppj, come colpi di cannone sentiti in molta distanza, de' quali si ascoltano gli echi moltiplicati con veemenza.

Diversi altri fenomeni terrestri.

1. Varie erano le qualità, e insoliti i moti delle acque de' pozzi nelle occasioni del tremuoto: si vedevano ora crescere notabilmente, ed or calare, subbollire, agitarsi, formar piccoli vortici, e alle volte schizzare all'altezza di qualche palmo. In alcuni pozzi sortire un cattivo odore. Nell'atto che si tentava di scavare più profondamente un pozzo restato privo di acqua, un uomo che stava lavorando nel fondo di esso sentì all'improvviso un gran calore, e vidde alzarsi dalla terra, ch'ei rivoltava per estrarla, varie fiammelle che lo costrinsero di sortirne tostamente pien di spavento. In una collina pochi passi distante dalla Città si trova un pozzo vicino ad un casino di delizia, il quale nel forte tremuoto dei 14 Luglio divenne tanto copioso di acqua, che sormontava l'orlo del medesimo, e si spandea largamente nel vicin terreno; pochi giorni dopo ritornò al suo solito segno: ma nella forte scossa degli ultimi di Agosto il suddetto pozzo re-

resto qualfiche asciutto, ed appena un po di acqua nel fondo vi si scorge presentemente. In un pozzo di Città fu osservato da persona diligente ascendere in alto grandemente l'acqua, e di più alzarsi nel mezzo, di modo che formava una convessità nella superficie, in vece di cadere all'intorno verso le pareti; si fece tosto prendere di quell'acqua, affine di esaminarla, e fu trovata limpida, e fresca, come era per l'ordinario. In altro pozzo, in cui erano appiccati due vasi da attingere acqua alternativamente, fu osservato verso l'estremità della corda di quello, che stava immerso dar certe piccole vibrazioni, o pulsazioni a un dipresso isocrone. Sovente in un palazzo, dove si trovano più pozzi, gli uni agli altri appresso si è osservato, e prima, e dopo il tremuoto, due de' medesimi subbollire, agitarsi, intorbidarsi fortemente, e gli altri vicini non incontrare verun cangiamento.

2. Le osservazioni de' vetri in queste circostanze meritano pure qualche considerazione. Dopo le prime scosse di tremuoto si videro mancare due lastre di vetro in una finestra di un palazzo, e cercandosi tosto il rottame furono trovati varj strati di minutissimo vetro quà, e là sparsi per la sala, dov'era la finestra, in guisa che parea il vetro essere stato da qualcuno ridotto minutissimo, e disposto in quella simetria, che rendea meraviglia. Nel mezzo di una stanza di persone civili eravi una bomba di vetro con entro il suo lumino, la quale pendea dal soffitto per mezzo di un lungo cordone; accadde, che il padrone di casa volendo accendere il lumino, pensò di sostentare con una mano la suddetta bomba: ma nel momento istesso, in cui la toccò, se la vidde quasichè ridotta in polvere cadere a' suoi piedi. Sono stati notati più volte da diverse persone certi piccoli crepiti di tanto in tanto nei vetri delle finestre in quella guisa, che se da qualcuno venissero quà e là percossi velocemente colle deta. Sono stati scoperti eziandio in altri vetri di grandi finestre lunghi segni neri verticali. Tra questi fenomeni merita di essere notato quello, che avvenne ad un Cavaliere di distinzione di questa Città, il quale nell'atto della forte scossa dei 14 di Luglio, vidde le sue

fib-

fibbie, che erano di argento perfetto, cangiate sul momento dalla parte interna, e divenute del tutto nere.

3. E' ben difficile di ritrovare in oggi in Bologna un edificio solo, che per i sofferti tremuoti non abbia incontrato alcun danno, e in cui non si scorga qualche larga crepatura verticale, o alcuna fenditura orizzontale. In due palazzi alcuni grandi Tremò hanno dato nell'atto del tremuoto un sensibilissimo rumore, mettendo ragionevole sospetto di essere danneggiati, ma veduti poi attentamente non avevano sofferto in alcuna loro parte. Diversi animali poco prima de' tremuoti davano segni evidenti di una straordinaria commozione. Si vedevano gli uccelli volare incerti quà, e là senza riposo, e dare col loro canto lamentevole, e spesso, segni non equivoci di dolore. In una gagliarda scossa di tremuoto fu veduto cadere a terra uno stuolo di piccioni. Molti quadrupedi, in particolare cani, e gatti gridavano, e si agitavano fortemente rendendo in tal guisa quasichè avvertite le persone del vicino tremuoto. Così accadde ad un Soggetto di sommo merito, e degno d'ogni fede mezz'ora prima, che il tremuoto si rendesse sensibile a tutta Bologna.

4. Questo avea per costume di tenere nella propria camera di notte tempo un parrocchetto rinchiuso in una gabbia, nella quale restava sempre dormendo tranquillamente, e con una quiete perfettissima. Mezz'ora avanti la prima scossa de' tremuoti di Giugno il suddetto animale principiò a gridare forte, e ad agitarsi per la gabbia con molta violenza, da cui volea pur sortire. Diedegli il suo padrone la libertà, e tosto pien di spavento volando da un angolo all'altro della stanza, parea indeciso dove fermarsi: indi a un tratto volò precipitosamente fra le braccia del suo padrone, dal quale non si sapea dipartire, e non andò molto, che si sentì tosto il primo tremuoto. Nel più forte movimento dell'ultimo tremuoto di Febbrajo si viddero in un punto fermati quattro cavalli, che attaccati ad una carrozza di vettura, andavano di buon trotto. Alcuni sono caduti ginocchioni solamente colle gambe davanti; altri sono stati stesi sul suolo.

5. Varie persone hanno provato in se stesse alcuni effetti straordinarj del tremuoto. Alcuni, che aveano torpidezza alle gambe, e ch' erano stati offesi da accidente apopletico, hanno ricuperato pel tremuoto il loro vigore nelle parti offese. Molti sono stati presi nell'atto delle scosse da gagliardissime convulsioni, e sono fisicamente impazziti. Qualcuno soggetto solamente negli anni giovanili a palpitazioni di cuore, ha tornato a soffrirne benchè in età avanzata. Altri sono caduti in affezioni ipocondriache accompagnate da sintomi fatali. A molti è stato cagione di vomiti, e diarree bigliose. In alcune donne si è osservato un preventivo corso menstruale. Molte altre incinte hanno poco dopo il tremuoto abortito. Una nobile donna essendo nel settimo mese di sua gravidanza, allorchè si rese la prima volta sensibile a tutti il tremuoto, restò talmente spaventata da sì terribile avvenimento, che principiò a soffrire affezioni isteriche, e continue vigilie, ma quello, che più merita di essere notato si è, che poche ore prima che succedessero le scosse de' tremuoti il di lei feto facea movimenti straordinarj, gagliardissimi, e costanti, finchè venne alla luce, di modo che la suddetta Signora rendette sempre con tale doloroso mezzo avvertita tutta la sua famiglia del vicino tremuoto.

RISTRETTO

Delle sperienze fatte da Monsignore Bonfiglioli Malvezzi nell' occasione dei passati terremoti della Città di Bologna.

1. NAta controversia fra gl' illustri Filosofi della Città di Bologna, se la terra potesse dirsi un vero coibente del vapore elettrico, e se i pozzi di quella Città, che si misero in una specie di bollimento, dovessero riguardarsi come agitati dall' elettricità; Monsignor Bonfiglioli Malvezzi prese a fare sette ingegnosissime,

ſiſſime, ed eſattiſſime eſperienze, quattro delle quali riguardano la ſoluzione del primo problema; la ſeſta poi, e la ſettima mirano a riſolvere il problema ſecondo. Daremo quivi un breve riſtretto delle prime ſei, contentandoci di riferire tal quale la ſettima, giacchè è quella, che ha fatta tanta impreſſione nell'animo del P. Beccaria, come ſi rileva dalla Lettera, che ſiegue immediatamente dopo il preſente Riſtretto.

2. Nella prima ſperienza ſi preparò una caſſetta lunga un piede, e mezzo circa, e larga dieci ripiena di terra ben aſciutta, e polverizzata; nella ſuperficie di eſſa ſi collocarono varie caſette piccole di cartone, con di più tre ſpranghe di ferro con le punte da ambe le parti piantate verticalmente nella terra, e che avanzavano fuori circa due palmi. Si formò un buco lateralmente alla metà della caſſetta, e vi s'introduſſe una ſpranga orizzontale, che univaſi al conduttore della machina elettrica, e penetrava la terra della caſſetta. Fatto queſto apparecchio ſi comunicò l'elettricità col mezzo della machina; ſi ebbero tutti i ſegni elettrici, eccettuato il movimento delle caſette di cartone.

3. Fu variata l'eſperienza col formare alcuni ſtrati di pece, e di zolfo polverizzati, e meſcolati colla detta terra, laſciandovi ſopra le caſette, ed una ſpranghetta ſola. Si ebbero i ſoliti ſegni più vivaci, ma non mai il movimento delle caſette.

4. Di più ſi fecero alcuni ſtrati di zolfo naturale polverizzato, meſſi in qualche diſtanza l'uno dall'altro nella ſolita terra della caſſetta, e vi ſi collocarono i ſurreferiti corpi, da' quali ſi ebbero i ſoliti ſegni elettrici, non mai moto, o tremore delle caſette.

5. Si formò in ultimo uno ſtrato ſolo di zolfo, ma largo, e profondo ſoprappoſto all'accennata terra. Vi ſi collocarono ſopra due caſette piccioliſſime, ed una corta ſpranghetta. Si ottennero ſegni di una elettricità più brillante, ma non già moto veruno ſebben picciolo, nè alcun' indizio di ſcuotimento, o tremore nelle piccole caſette.

6. Da ciò ne fu inferito, che la terra aſciutta in qualunque maniera ſperimentata, foſſe un conduttore, e non un coibente.

7. La

7. La quinta esperienza fu fatta, per vedere, se da qualche artificiale fermentazione si abbia un qualche sviluppo di vapore elettrico. Dunque s'isolò la solita cassetta di terra asciutta, e polverizzata; nel mezzo della medesima si seppellì alla profondità di tre dita una palla formata di 15 oncie di zolfo, ed altrettante di limatura di ferro impastata coll'acqua secondo il metodo del Lemery; si piantarono due spranghette di ferro verticali in vicinanza della formata pasta, appuntate da ambe le parti, e che sosteneano con la punta superiore due piccoli fili d'argento. Dopo 6 ore in circa si vide la terra, che copriva la suddetta pasta, gonfiare, indi dare molte fenditure sensibili, e da queste sortire calore gagliardo, e fumo ancora, ma non si ebbero mai segni di elettricità. L'esperienza fu variata in diverse altre maniere, nè mai si ebbero i segni bramati. Dal che ne fu inferito, che la fermentazione Lemeriana non isviluppava l'elettricità.

8. La sesta sperienza fu fatta in un pozzetto di terra cotta senza fondo, il quale si collocò nella terra della già descritta cassetta a qualche profondità, tantochè dimostrava in piccolo la forma di uno dei nostri pozzi communi: nel fondo di detto pozzetto si mescolò lo zolfo colla terra, che si pestò ben bene, affinchè l'acqua, che andava messa nel pozzetto, non potesse spandersi sì facilmente per la massa della terra, e ne restasse meno assorbita. Si formarono indi alcuni strati di pece, e di zolfo nella terra istessa, che attorniava il pozzetto, il quale si riempì d'acqua fino all'orlo. Si comunicò col solito metodo il fluido elettrico alla terra, ed ecco, che si ebbero subito scintille bellissime dalla superficie dell'acqua del pozzetto, egualmente vivide, e brillanti quanto quelle, che si avevano dalla spranghetta di ferro collocata in vicinanza del pozzo. Questa esperienza incitò a farne un altra nel pozzo naturale, a cui dice l'illustre Autore di essere stato stimolato dopo le cose lette nel Sig. Bertholon Prete di S. Lazzaro, anche da alcuno dei Fisici di Bologna, e specialmente dal Sig. Canterzani.

Spe-

Sperienza settima, ed ultima.

9. In un pozzo assai profondo esistente nel Palazzo Marsigli di Galiera, uno dei più soggetti alle agitazioni, tremori, e subbollimenti nelle circostanze dei terremoti, si è calato un filo di ferro del diametro di mezza linea, sospeso per una estremità con un nastro di seta celeste ad un sostentacolo al pozzo sovrastante, e coll'altra estremità s'immergeva dentro l'acqua fino al fondo, la quale estremità si divideva in molti branchi similmente di ferro molto più grossi, ed appuntiti, e che occupavano buona parte della larghezza del pozzo; vi si attaccò ancora un sasso vivo ben pesante, e che tenea il filo disteso in situazione verticale.

Ciò preparato nel tempo, che l'acque si agitavano assai sensibilmente si esplorò il filo di ferro per vedere se dasse qualche segno di elettricità. Gli si accostarono pertanto de' corpi leggerissimi, nè mai si osservò, che questi fossero attratti, o repulsi; [illegible]lmente non si potè mai vedere da alcuna punta, che scaturivano dal filo di ferro, scintilla veruna, niun fiocco, nè mai si sentì venticello almen leggerissimo: queste osservazioni sono state replicate moltissime volte nei tempi più minacciosi, e in circostanze di qualche terremoto, e di giorno, e di notte, e sempre collo stesso esito, vale a dire senza sospetto ben minimo di Elettricità.

Queste sperienze furono spedite da Monsig. Bonfiglioli al Padre Beccaria, e n'ebbero in risposta la lettera, che siegue.

LET-

LETTERA

Del Padre Beccaria delle Scuole Pie indirizzata a Monsig. Bonfiglioli Malvezzi, che contiene il giudizio dell' esposte sperienze.

Torino 20 di Settemb. 1780.

O veramente per ogni modo illustrissimo e reverendissimo Monsignore, e chi non applaudirà alla sagacità con che adoperate in estrarre dal pozzo, in cui si voleva sepolta, la verità? A me pare che ciò consegua la settima sperienza vostra massimamente. Sembra che se il fuoco elettrico fosse la cagione primaria scotente la terra, si sarebbe dovuto manifestare nel vostro filo di ferro isolato nella parte sovrana, e che coll' ima parte sua si diramava a pescare nell' acqua del pozzo. Pare che l' acqua agitata e anche schizzata all' insù dall' elemento elettrico ne lo avrebbe dovuto manifestare.

Nè io penso che osti ciò che si può proporre da taluno che il fuoco elettrico sollevi la terra tragittando a mò di torrente. In tale ipotesi si potrebbe pensare che l' affocato torrente discorrendo profondamente per alcuni più deferenti tratti spingesse all' insù le sovrastanti parti della terra senza diffondersi in essa: similmente che le scariche delle batterie tragittano per la comunicazione che si appresenta loro senza diffondersi lateralmente, almanco a considerevole distanza: ciò tutto, dico, non osta. Perciocchè il tremuoto è ben tutt' altro che un' istantaneo effetto procedente da una scarica istantanea. Le acque del vostro pozzo seguivano a ondeggiare per tempo considerevole: e questa durata nell' ipotesi del fuoco elettrico segnerebbe due cose: primieramente, che lo sgorgo e il discorrimento del fuoco elettrico sarebbe corrispondentemente continua-

tinuato: in secondo luogo, che la tragittante fiumana di fuoco incontrerebbe resistenza molto considerevole. Ora il fuoco elettrico, che continua a circolare e che nel sentiero pel quale circola incontra resistenza, dee proporzionatamente diffondersi in giro: sicchè è pure cosa affatto verisimile che il supposto fuoco elettrico nell'acqua del vostro pozzo si sarebbe diffuso; e voi ne avrete avuti manifesti segni.

Per altro nell' atto, Monsignore veneratissimo, che io applaudisco alla principale, e secondo me conchiudente sperienza vostra, la quale penso pure essere la prima che imprende ad escludere da'tremuoti l'azione del fuoco elettrico, mi permetterete voi che ingenuamente io vi dica alcuna cosa intorno all' illazione che voi traete dal vedere elettrizzata e la terra contenuta, e i legni delle cassette che la contengono?

Sembrate inferirne che tali corpi sieno molto bene deferenti. Mi spiace di non avere forze per esporvi il lungo dettaglio delle mie esperienze che intorno alla varia attitudine che hanno di condurre il fuoco elettrico i corpi diversi io ho eseguite in certa mia machina cui do il nome di Polielettrometro. Vi accennerò alcun'altra agevole esperienza che pel presente uopo sarà pure bastante.

Carico una boccia: e tenendola con la man destra per la pancia, colla sinistra tocco l'intonacato del muro: e stendendo le braccia, porto l' uncino della boccia a toccare l'intonacato medesimo. La boccia si scarica senza scintillare, e senza scuotermi punto.

La stessa esperienza io replico rispetto a' legni di un tavolino, d'una scansia, di uno armadio, ec.

Ma se sperimento similmente rispetto a' mattoni del suolo, vi ha scintilla; sono scosso. Tanto è diversa l'attitudine che hanno a condurre il fuoco elettrico l'intonacato ec. ed i mattoni.

Aggiungete un'esperienza che ha veduto questo rispettabilissimo Signor Abate Pignatelli, del quale voi giustamente fate tutto il caso. Scaricavamo il mio tavolino fulminante a traverso all' acqua di un cannello lungo tre piedi del calibro di un terzo di linea. In istante vedevamo ad abbattersi le pallottole annesse al pri-

primo conduttore. E pure la scarica si faceva senza la solita fragorosa scintilla. Appena si sentiva un tenuissimo cigollo. E da questa sperienza è anche manifesto ciò che io mostrava nel 1752, che l'acqua è incredibilmente meno deferente de' metalli.

Ma e come la scarica subitanea di una data quantità di fuoco senza nulla del solito fragore? La ragione a chi pensi un pò sottilmente non è molto difficile a divisarsi. L' astronomo stenta a dividere in poche parti il *secondo*. Ma la natura, e chi può dire in quante parti giunge a scompartirlo? Diciamo scarica subitanea quella che si fa pel filo d'acqua contenuto nel cannello. Ma fors'ella a petto alla scarica che si fa unitissima e con strano fragore sulla faccia dell' acqua volta in alito deferente, è più tarda che non la pigra tartaruga a petto al veloce Achille.

Continuando a diffondere altra, ed altra elettricità nelle cassette, nelle terre, ec. esse appajono elettrizzate: e a chi non badi assai diligentemente possono sembrare assai bene deferenti. Ma quello stesso stridore che non si sente attorno a' metalli arritonditi, e certo stento delle scintille che si eccitano da quelle, ne accennano la resistenza alla diffusione del fuoco elettrico. La quale resistenza poi per certo modo si tocca, e si vede, adoperando con le scariche.

Empite di materie diverse un sottile cannello: e vedrete quanto è incredibile la differenza di scompartimento successivo con chè le sostanze diverse traducono scariche eguali.

Nel mio Polielettrometro un pendolo metallico cadendo da un altezza data, passa sulla sommità di eguali palle di diversa materia, a traverso alle quali si eccita la scarica di una data boccia. E le diverse distanze, a che debb' esser condotta (lo che si fa per mezzo di vite sottile) la estremità del pendolo perchè la scarica sbalzi e dall' interior della boccia per esso pendolo metallico, e per la continuata metallica comunicazione circoli alla sua faccia esteriore, segnano la diversa resistenza che le diverse materie pongono al fuoco elettrico.

Nè

Nè forse vi dispiacerà un altra esperienza semplicissima e quasi che geometrica. Scelgo un lungo assai uniforme canapuolo, e lo scomparto in pollici. Indotta la carica nella boccia del Polielettrometro (due pallottolette comunicanti colla boccia, colla divergenza loro che è rapportata ad una graduazione applicata in distanza conveniente mi segnano il valore della carica) appunto la estremità del canapuolo sulla limatura di ferro, e di rame ch' empie la boccia medesima: e intanto si contano i secondi che ci vogliono perchè le pallottolette si abbattano, o sia perchè si compia la scarica dell'elettricità, che io chiamo *libera*, cioè meno profondamente inerente nella boccia. Sperimento tenendo il canapuolo con le due unghie del pollice, e dell'indice, alla distanza, prima di quattro, poi di otto, poi di dodici, indi di sedici ec. pollici dalla estremità che appunta nel rame. E replicando più e più volte l'esperienze trovo che i tempi delle scariche sono prossimamente come le lunghezze del canapuolo. Per esempio, perchè la scarica si compia a traverso di quattro pollici del canapuolo ci voglion due secondi: perchè si compia a traverso alla lunghezza di pollici otto, ve ne voglion quattro, E così ordinatamente.

Questa esperienza replicata in diverse stagioni riesce poi anche più instruttiva, che secondo il canapuolo ha più di umidore, le scariche si compiono in più brevi tempi.

Mi resterebbe a dire alcuna cosa del sospetto che voi, degnissimo Monsignore, lasciate travedere che i zolfi, e le resine tra lo scaldarsi segnino alcuna tenue elettricità. Non è maraviglia che voi sospettiate di questo che i Fisici hanno comunissimamente affermato. Ma se vi compiacerete di sperimentare con quelle cautele che io accenno in una delle ultime questioni aggiunte alle Lettere al Beccari spero che troverete falsa la comune opinione, e che vedrete, che la sorgente di essa ella è stata la facilità con che per ogni leggerissimo toccamento le dette sostanze concepiscono pure alcuna elettricità. Sono quattr'anni che il mio Signor Giuseppe Vernazza mi eccitò a replicare la seguente esperienza.

Fe-

Fecimo liquefare in un pignattino una dose di zolfo, e bollente lo versammo in un bicchiere. Badammo d'innestare nello zolfo uno stecco, per poterne poi estrarre il cono raffreddato. Per quanto diligentemente cercassimo di vedere se peli sottili avvicinati o al bicchiere, o alla faccia dello zolfo davano alcun segno, non ne venne mai fatto durante il tempo del raffreddamento, di scorgere nulla. Bensì nell'atto che estraemmo la massa raffreddata, i peli furono tratti e dalla faccia interiore dello zolfo e dalla esteriore del bicchiere. Quella segnava scarsità, e questa ridondanza di fuoco: che il disgiungimento non si potè eseguire senza alcuna specie di stropicciamento. Ed ho poi provato che da questo nasceva la elettricità. Perciocchè rimettendo sullo zolfo rovesciato il bicchiere similmente rovesciato, e rimovendo questo, trovava e quello e questo elettrizzati in quei luoghi principalmente, in che badava che si facesse alcun particolare sebben sempre lieve stropicciamento.

Perdonate, Monsignore veneratissimo, la lunghezza della lettera alla vastità della materia, la quale non fo pure che delibare; e la negligenza condonatela all'afflitto stato mio: e parte a questo, parte anche all'ingenuità del verace rispetto mio la mancanza delle solite espressioni di cerimonia: che sincerissimamente con tutto il più distinto ossequio non lascierò mai di essere

Di Vostra Illustriss. e Reverendiss. Signoria.

Umiliss. Devotiss. Servidore
G. B. BECCARIA *delle Scuole Pie.*

RI-

RISPOSTA

Di Monsignore Bonfiglioli Malvezzi alla Lettera ricevuta dal P. Beccaria.

APpena vedutosi da me il degnissimo Sig. D. Giuseppe Pignatelli, egli mi annunziò a mio sommo piacere una vostra gentilissima Lettera, che io ricevetti in appresso. Era io veramente anzioso di sentire sopra le mie poche esperienze il giudizio del celebre Padre Beccaria, che io giustamente anteponeva al sentimento di qualunque altro, e a quelle private lodi, che rare volte si accoppiano colla filosofica sincerità, o che son piuttosto frutto di socievole urbanità. E di fatti, come non dovea aspettarsi un imparziale giudizio dal preclarissimo promotore del Sistema elettrico, e che unisce alle vaste sue cognizioni, appoggiate sulle più fine, e varie osservazioni, l'amor del vero, scevro dall'entusiasmo, e da una calda immaginativa, che talvolta preoccupa anche il Filosofo nel suo solitario gabinetto? Vi ringrazio adunque con tutto l'animo e della approvazione vostra circa la VII esperienza, e delle riflessioni, e difficoltà, che mi fate, intorno a qualche mia illazione, e non meno delle vostre belle esperienze accennatemi, che mi farò pregio tentare a tempo comodo, onde vederle io stesso, senza però punto detrarre di quella ingenua, e dovuta fede, che io presto alle vostre asserzioni, le quali reputo troppo ben fondate, e magistrali. E in vero cominciando da una delle più facili sperienze ho voluto, all'occasione di trovarmi a godere un pò d'ozio rurale, assicurarmi su quanto mi dite dei zolfi, e delle resine, che nello scaldarsi sembravanmi segnare alcuna tenue elettricità, ed usando le cautele da voi prescritte ho veduto per propria esperienza la verità della vostra asserzione, riconoscendo nel tempo istesso, la cagion del mio errore, dal quale mi avete tolto, e di che vi so grado.

Il cono di zolfo ben depurato posto da me all'esame ho voluto esperimentare e col calor del fuoco, e con quello del sole, giacchè le altre sperienze sul zolfo si erano particolarmente fatte col fuoco solare, ma vedo abbastanza, che non si era da me badato a schifare qualunque sebben lieve stropicciamento.

Passo ora, veneratissimo Padre Beccaria, alle dotte vostre riflessioni, di cui cortesemente mi onorate. Aveva io già da alcun tempo apparato da voi la varia attitudine, che hanno di condurre il fuoco elettrico i diversi corpi, e che l'acqua era incredibilmente meno deferente de' metalli, ond'io nelle mie esperienze altra vista non ho avuta, che di far vedere, che la terra resa asciutta, e secca, non era per così dire un coibente del fluido elettrico, come qualche Fisico moderno avea preteso, onde spiegare a sua fantasia la cagione almen mediata del tremuoto; ed oltreciò pareami, che non fosse pure un corpo, che assai sensibilmente impedisse la diffusione di esso fluido; e secondo questi due oggetti furono da me istituiti gli sperimenti; ma bisogna però ch'io confessi di aver forse avanzato, ed inferito dalle esperienze mie più di quello che era bisogno di provare; avvertite pertanto ch'io non so fra la terra contenuta, e i legni della cassetta che la contengono, e le casette di cartone verun paragone cogli altri corpi deferenti. Con tutto ciò permettemi, che io sinceramente, ed umilmente vi accenni un qualche mio pensamento. E primieramente convien ch'io vi dica, che il conduttore metallico non facea, ch' entrare appena pel foro della cassetta, e che le spranghette di ferro, ed il pozzetto artificiale, e le casette stavano ad una sensibile distanza dal conduttore. Ciò posto, perchè, diss'io, non sarà un sufficiente conduttore del vapore elettrico codesta terra in varie guise preparata, ma tutta però in istato di siccità, se tutti que' soprapposti corpi tentati coi soliti metodi danno felicemente i loro proporzionati segni di elettricità? Io non so vedere, come questi potrebbonsi agevolmente ottenere, qualora la terra, così disposta non fosse un bastevole deferente. Ma voi da quello stridore, che non si sente attorno a' metalli arritondici, e che si sen-

tiva nelle casette, e nel legno continente la terra, argomentate la resistenza alla diffusione del fuoco elettrico. Quì convien ch'io prima contesti il fatto ricavato dalla osservazione, ed è, che lo stridore non mai si sentì escire dall'accennata terra, e che non si ottennero mai scintille dalle soprapposte casette, in cui neppure si ravvisò alcuna sebben menoma tendenza a darne. Meditando poi io alcun poco sopra codesto stridore, è egli poi vero, dicea io tra me stesso, che, quand'anche si avesse dalla terra, questo fosse generalmente un contrassegno di resistenza in essa alla diffusione del fluido elettrico, o anzi non sarebbe egli un indizio di maggior copia di fluido elettrico, che si sprigiona dalla terra stessa, per cui felicemente ha passaggio, e che trovando resistenza nell'aria, per cui vorrebbe passare, altro non fosse allora codesto stridore, se non se un effetto della resistenza, che oppone l'aria all'escita del fuoco elettrico, e di cui non dovrebbe giammai accagionarsi la terra? E per parlar più precisamente, e da fisico non sarebbe forse lo stridore, se non se una violenta azione del fuoco elettrico, che forte, la quale cresce più, quanto è maggiore la resistenza, e reazione dell'aria, che ne contrasta l'uscita? Io non so, se v'abbia abbastanza sviluppato questo mio qualunque raziocinio, ma son certo, che un valente maestro, qual voi siete, sa anche bene intendere uno scuolaro, che non sappia troppo bene spiegarsi. Parlando poi relativamente al nostro tremuoto, quand'anche la nostra terra fosse un debole deferente, essendovi però in essa tanta copia di altri corpi molto deferenti, e come altri hanno detto, de' continui filoni metallici nelle viscere di essa, come si può concepire, che si radunino questi torrenti, per così dire, di fuoco elettrico, e tanto più, che questo continuando pure a circolare, e nel sentiero suo incontrando resistenza dee proporzionatamente diffondersi in giro, come voi stesso dottamente nella vostra Lettera asserite? Ma concesso ancora, che nel seno della terra vi fossero queste materie originariamente elettriche, non si potrà però giammai negare, che infinite altre vi siano per comunicazione, e per le osservazioni dei

O 2 Na-

Naturalisti deesi anzi credere, che queste siano in maggior copia di quelle, ond'io non so vedere, perchè si debba pochissimo a queste, e moltissimo attribuire a quelle, non iscorgendo in alcun modo una ragione di preferenza. Perchè se la terra resa in tempo di siccità (la quale non giunge giammai ad una notabile profondità per osservazioni dei Fisici) corpo coibente, come si è voluto da taluno, può essere la cagione mediata, ed occasionale del tremuoto, perchè, dissi, non potranno i deferenti corpi, che pur sono in essa, esser facile veicolo dell'elettrico fluido insidiatore, ed essere per così dire il pronto, e felice rimedio a tanto male? Non debbo frattanto quì omettere una importante circostanza, ch'io già scrissi al Sig. Marchese di Condorcet, la quale si è, che le machine elettriche nei tempi de' tremuoti, e in questi ultimi anni, in cui ha dominato gagliardamente la siccità, indicatasi ancora da qualche Igrometro, hanno sempre per attestazione de' nostri Fisici avuto il loro felice effetto, d'onde pare possa dedursi, che la terra ha di continuo somministrato facile passaggio all'elettrico fuoco. Io vi chieggo scusa, gentilissimo Padre Beccaria, di queste molte mie ciarle, che tali debbo pur dire dirigendole a un vostro pari, e vedo abbastanza, che come voi sarete meco sempre breve nelle vostre Lettere, così sarò io sempre lungo, e prolisso con voi nelle mie, ma io non mi dorrò giammai di questa differenza, che necessariamente deriva dal saper vostro moltissimo, e dal mio scarsissimo.

Replicherò frattanto con ulteriori cautele le già fatte sperienze, e qualch'altra forse aggiugnerò, e travvedendovi un qualche filosofico sospetto, avrò l'onore di comunicarvele. Spiacemi di sentire la preziosa vostra salute alterata di molto, il che diventa un male anche in riguardo all'avanzamento delle scienze, e in riguardo agli estimatori, ed amici vostri, fra quali il Sig. Conte Casali, vi ringrazia de' vostri cortesi saluti, e riverisce distintamente, ed io pregandovi a conservarmi nella grazia vostra, e professandomivi grandemente tenuto de' bei lumi, che mi avete recati, coi

sen-

sentimenti della più viva riconoscenza, e del mio inalterabile, e distinto ossequio mi dichiaro, e sono.

NUOVI DUBBJ

Proposti da Monsig. Bonfiglioli Malvezzi all' Autore di quest' Opera, dopo di aver letto in iscritto le risposte date alle sue difficoltà; e nuove soluzioni dei medesimi.

Primo Dubbio.

A voler sostenere, che le risposte indirette, date col *nimis probat* logico alle difficoltà prese dai terremoti Bolognesi contro il vapore elettrico, si appoggiano a un fondamento ragionevole, bisognerebbe, che le caratteristiche di questo vapore fossero le medesime, che quelle dell'etere; ma si ravvisa piuttosto il contrario; perchè il fluido elettrico incontra una massima resistenza a passare per l'aria; laddove il fluido etereo nei terremoti di Bologna ha dimostrato meno nemistà con l'aria, che con l'acqua. Dunque non può aversi per giusta la ritorsione dell'argomento.

Risposta.

O l'etere si prende per una cosa medesima col vapore elettrico, o si qualifica per un fluido differente. Nel primo caso le difficoltà proposte contro il detto vapore di loro natura feriscono l'etere ancora; giacchè la sola diversità dei nomi non porta seco la diversità delle caratteristiche. Nell' altro caso poi, ragionando conseguentemente sulla natura di un fluido incomparabilmente più raro, più sottile, più elastico, e più attivo dell'aria, come ha immaginato il mezzo etereo Newton medesimo nel lib. 3 della sua Ottica, alla questione decima ottava; e supponendo questo fluido in

uno sbilancio capace di muovere, e di agitare una grande estensione del globo, pare, che non debba potersi intendere il terremoto senza la comitiva di uno strepito orribilissimo. Infatti se questo fluido è corpo, s' è elastico, se può agitare la terra, perchè debbe, sbilanciato che sia, non urtare, non muovere, non agitare anche l'aria? Quanto all'avere il fluido nei terremoti di Bologna esercitata più nemistà con l'acqua, che con l'aria; io rispondo 1. che ciò può esser derivato da varie particolari circostanze e delle interne viscere della terra, e dell'atmosfera; 2. che essendosi avuti anche in Bologna varj terremoti con dello strepito almeno sotterraneo, non si può riguardare la supposta nemistà come indole caratteristica di un fluido differente dal vapor elettrico; 3. quanto è accaduto nei terremoti di Bologna non si ritrova corrispondente a tutti gli altri terremoti della terra, i quali d'ordinario sono stati accompagnati e da strepito sotterraneo, e da strepito atmosferico; 4. per sostenere che il fluido cagione dei terremoti Bolognesi abbia esercitata più nemistà con l'acqua, che con l'aria, sarebbe necessario di dimostrare, che il subbollimento dei pozzi nacque dall'immediata azione del detto fluido, e non già dell'aria contenuta nell'acqua, messa in agitazione dal fluido medesimo.

SECONDO DUBBIO.

La forza della maggior parte delle risposte dirette consiste in negare un'addensamento straordinario del fluido cagione dei terremoti, specialmente quando si scarica nell'aria con diffusione equilibrata. Ma non si può concepire l'avvenimento del terremoto senza lo straordinario, ed enorme addensamento del fluido, e senza la lontananza eccessiva del naturale equilibrio. Anzi se si potesse sapere la profondità della gran mole alzata dal fluido, non sarebbe difficilissimo istituire un calcolo del suo peso, quindi dell'elaterio del vapore innalzante, per fare poi un probabile, e prudenziale scandaglio della straordinaria costipazione, e della mancanza al naturale equilibrio. Ciò supposto come si reggono le risposte dirette? Ri-

Risposta.

Le mie repliche dirette assolutamente non negano nè il fluido addensato, nè il di lui disequilibrio. Solo si avanzano a sostenere, che, salvo il luogo del terremoto detto *di origine*, dove la corrente elettrica addensata non meno, che sbilanciata, dee necessariamente soffrire una gran resistenza, può per qualche particolar circostanza e delle viscere della terra, e dell' atmosfera, lo stesso vapore restituirsi all' equilibrio senza rumore, e senza strepito. Ora questo sentimento medesimo tornò a ripeterlo nuovamente. L' elettricità atmosferica circola, e scorre da uno spazio all' altro; eppure se non dee vincere una particolar resistenza dell' aria, non fa mai nè strepito, nè fracasso. Lo stesso può accadere anche sotterra. Dissi: *salvo il luogo del terremoto detto di origine*, perchè quivi veramente potrebbe applicarsi il discorso del calcolo accennato di sopra nel dubbio. Ma negli altri terremoti detti *di comunicazione* siccome la corrente non sempre muove la terra, ma la suppone alcuna volta già mossa per un consenso, quindi è che può scorrere unicamente per rendere l'equilibrio dove ne manca, senza che si abbia strepito almeno sensibile.

Terzo Dubbio.

Una gran parte dei tremuoti Bolognesi si sono sentiti nella sola Città, e suoi contorni. Dunque in questi luoghi doveà trovarsi il coibente: e però non può supporsi, che le machine fossero situate in luoghi, che non prestavano resistenza al vapore elettrico. Oltre di che questi coibenti cinti da ogni parte di corpi deferenti non sono così facili ad idearsi, e sembrano diversi dai coibenti artifiziali. Dunque a che serve la risposta, che distingue i tremuoti *di origine*, *e di comunicazione?*

RISPOSTA.

Quando mi si oppose, che le machine Bolognesi nel tempo di quei tremuoti operavano secondo il solito, non mi fu rilevata la particolar circostanza dell'estensione dei tremuoti. Solo mi fu parlato in generale. Dovea io dunque anche in generale rispondere. Ora poi, che mi s' individua la detta estensione, così in particolare io prendo a risolvere il dubbio propostomi. E primieramente, se una gran parte di quei tremuoti furono locali della Città, e dei contorni; ne siegue, che un'altra parte non fossero tali; onde in quest' altra parte almeno il coibente potea esser lontano. Dunque le machine almeno in questi tremuoti di lontana origine poteano operare secondo il solito. Aggiungo, che per fare un giusto riscontro fra le machine operanti, e i tremuoti diversi, bisognava notare le operazioni delle suddette machine, e riferirle alla diversità dei tremuoti, cosicchè apparisse non solo l'operazione già fatta, ma anche la diversa specie del tremuoto, in vicinanza della quale si era operato. Inoltre bisognerebbe anche poter avere il ragguaglio della qualità del tempo, in cui furono fatte le operazioni; perchè se le machine si fossero fatte operare dopo il tremuoto, prima che si fosse formato di nuovo il coibente, certamente si doveano avere i soliti segni. Finalmente dirò, che noi non sappiamo a qual grado di profondità si ritrovasse il coibente. Dunque nè tampoco possiamo decidere, se egli era in grado di poter alterare le operazioni delle machine Bolognesi. Quanto a ciò, che si soggiugne della difficoltà di sapere ideare i coibenti cinti da ogni parte di corpi differenti, io ho risposto abbastanza nell'Opera mia senza aver bisogno di replicare di più.

QUARTO DUBBIO.

Per le informazioni prese su i ferri delle fenestre, che scoppiavano orrendamente senza udirsi mai alcuno strepito delle commissure, ho saputo, che questi sono di tempra ordinaria, vestiti di vernice, la quale per

altro

altro è assai corrosa, e consumata. Dunque sono deferenti. Come dunque si spiega il fenomeno del loro scoppio? Si risponde, che sì fatto fenomeno incomoda ancora il sistema dell' etere. Ma io rifletto, che sapendosi poco dell' etere, non si potranno mai confrontare i fenomeni del tremuoto con le sue qualità, che non conosciamo; al contrario sapendosi molto del fluido elettrico, e particolarmente la sua proprietà di lasciare in pace perpetua le parti del ferro; perciò si ha maggior diritto di escluder questo, che quello.

Risposta.

Se i ferri sono vestiti di vernice per altro corrosa, e consumata; dunque avranno la ruggine, che d'ordinario siegue alla vernice già consumata, e corrosa. E' poi certo, che la ruggine dei metalli sia un vero coibente, come può vedersi presso tutti gli elettricisti, ma specialmente presso il Cavallo alla pagina diciotto capitolo secondo. Dunque quei ferri non doveano essere conduttori. Aggiugnerò anche di più, che quella vibrazione, in cui si misero i ferri crepitando, potea nascere dal moto della muraglia cagionato dal fluido sotterraneo scuotente le basi, senza esser salito ai ferri medesimi. Per ciò che riguarda la ritorsione all'argomento: altro è il dire, che debba escludersi l'etere, perchè non può spiegare il fenomeno de'ferri; altro che questo fenomeno incomodi anche l'etere. L'esclusione dell' etere non si deduce da questo fatto, mabensì dall'ignoranza, in cui siamo della di lui natura. Una causa incognita merita di essere esclusa dalla produzion di un fenomeno, quanto hanno meritato di essere escluse da tutta la Filosofia le qualità occulte, le forme sostanziali, e tutto il rimanente delle chimere dell'astrazione. Ma se il detto fenomeno non esclude l'etere per se medesimo, sicuramente neppure lo include, perchè neppure esso lo spiega. Ma si ha maggior diritto di escludere il vapore elettrico già conosciuto. Rispondo: il vapor elettrico già conosciuto spiega a maraviglia il fenomeno, come si è detto di sopra. Ma quando ancora non lo spiegasse, sarebbe un cat-

cattivo ragionare dopo di averne provato bene il merito di preferenza per tanti titoli, escluderlo poi per un solo, in cui può darsi, che la di lui insufficienza sia una sola testimonianza della limitazione del nostro intendimento.

Quinto Dubbio.

Mi sembra cosa inverisimile, che i crepiti dei muri, i quali spesso faceano raccapricciare, tanto erano vigorosi, e spessi, in folte tenebre osservati con occhi d'argo, non dovessero mai dar luce: o il vapore dunque non è elettrico, ovvero è spogliato delle sue principali qualità, sotto cui suole comparire. Inoltre considerati attentamente i suddetti crepiti, parve, che lo scoppio non venisse dalla difficoltà, che aveva il fluido di slanciarsi dal muro nell'aria, com' esige il vapore elettrico, ma più tosto dalla difficoltà, che aveva di sprigionarsi dal muro, che non suol' essere quella, che prova l'elettrico vapore. Finalmente questo fluido, che certamente scappava dalla terra all'insù, aspettava di farsi conoscere all'udito, quando già era in alto. Ora se un tal fluido fosse l'elettrico, appena investita l'aria, e non dopo, averebbe dati strepitosi segni. La faccenda è andata al rovescio. Dunque ec.

Risposta.

Torno a ripetere, che si possono avere dall' elettricismo stridori, e crepitazioni senz'avere scintilla. Quand' anche ciò non fosse abbastanza chiaro, com'è per l'elettricismo artifiziale, è molto chiaro per l'elettricismo atmosferico. La seconda difficoltà è sottoposta ad una grand'illusione, anche nel caso, che si supponga fatta l'osservazione con grand'avvedimento. E supposto ancora, che si verificasse il fatto, potrebbe nascere dalle particolari circostanze dei muri, le quali non potendosi sapere, non ci permettono di ragionare *nec pro, nec contra*. Quanto poi a ciò, che si dice in ultimo; l'esempio del fulmine, il quale non sempre ne' primi suoi movimenti dà i segni più strepitosi, spiega egregiamente

te il fenomeno. Il vapor elettrico opera non solo in proporzione ai suoi addensamenti, e sbilanci, ma anche in proporzione alle diverse circostanze dei mezzi, pe' quali si diffonde. Oltre di che se in qualche tremuoto fu veduta Bologna da qualche lontananza, come in fiamme, e fiamme assai rare senza che i Bolognesi se n'avvedessero; come si vuol sostenere, che il fluido non dasse segni nel suo primo sprigionarsi nell'aria?

Sesto Dubbio.

Se nei pozzi Bolognesi la fortita del vapor elettrico nell'aria fosse stata equilibrata, e se come si dice nella risposta tutti i luoghi circonvicini ancora fossero divenuti catena; le machine nei contorni di detti pozzi non avrebbono dati i soliti segni, perchè ancor esse avrebbono formata una parte di questa catena. Ma le machine nei contorni dettero sempre i soliti segni. Dunque non diventò tutto catena. Io mi sono figurato fin qui, che il vapore elettrico si accumuli per l'acqua senza spostarla. Ma se il vapore elettrico produce nell'acqua gonfiamenti, vortici, subbollimenti ec. converrà, che io corregga le mie idee.

Risposta.

Ma le machine Bolognesi, che dettero i soliti segni nei contorni dei pozzi, operarono per solo moto dato loro dalla natura, oppure per effetto dell'arte, che con lo stropicciamento levò l'equilibrio, e produsse lo sbilancio? Se operarono per solo moto dato loro dalla natura; allora si proverà contro la mia risposta, che suppone la natural diffusione equilibrata. Ma se operarono per arte, io non vedo, che contraposto facciano alla mia replica i soliti segni dati dalle machine nei contorni dei pozzi. Una diffusione equilibrata di elettrico vapore si può toglier dall'arte, anzi si toglie tutte le volte, che le machine si fanno operare; onde rifletto, che la confutazione medesima pare, che confermi la mia risposta. Perciò, che riguarda l'opinione, che il vapor elettrico si accumuli per l'acqua senza spo-

spostarla, dirò, che secondo le leggi vere dell'elettricità appoggiate a mille fatti, il vapor elettrico non ispolta mai alcun corpo, finchè non accresce nel medesimo una dose superiore alla naturale capacità del detto corpo. Si può egli dare alcun corpo, che sia più conduttore del metallo? Eppure se la scarica del vapor elettrico fatta sopra di esso ecceda la capacità naturale del metallo medesimo, si vede già il metallo spostato, fuso, calcinato, vetrificato. Quanto più dunque dee spostarsi l'acqua, che non è poi un conduttore quanto il metallo? Basta, che si accresca la dose, basta, che l'ingrediente fluido sia superiore alla capacità del fluido, che investe. L'arte ne raccoglie poco: ma la natura, che ne raccoglie infinitamente di più, può fare nell'acqua e gonfiamenti, e vortici, e subbollimenti ancora.

SETTIMO DUBBIO.

Alcuni dicono, in tempo di tremuoti si sono veduti fenomeni veramente elettrici. Sia pur così. Che perciò? Si sono avuti ancora fenomeni veramente aerei, ignei ec. Dunque la causa generale, ed immediata del tremuoto sarà l'aria, il fuoco ec. Il fluido, che concute la terra, agisce ancora sull'aria, sul fuoco, e sopra gli altri fluidi, e gli altri corpi. Ed ecco in campo cause parziali di parziali fenomeni produttrici.

RISPOSTA.

Quando si cerca la causa del tremuoto, si cerca un principio attivo, onde si possa ripetere il complesso di tutti i fenomeni, che nel tremuoto s'osservano. Questo principio poi operando ora nel fuoco, ora nell'aria, ed ora nell'acqua, dee poter produrre tutto ciò, che avviene nelle materie combustibili, tutto ciò, che si vede nell'aria, e che nell'acqua interviene. Considerando bene l'indole del vapor elettrico, pare, che dessa spieghi a meraviglia tutti gli accennati fenomeni. Dunque non avranno luogo cause parziali di parziali fenomeni produttrici, se non nel senso, che tutte le

cau-

cause sono subordinate, mosse, e rese attive da una sola, come appunto succede nel tuono, e fulmine atmosferico. In questa prodigiosa meteora agisce come primo principio il vapor elettrico, ma come cause subordinate al medesimo agiscono l'aria, l'acqua, e qualche volta anche il fuoco, nelle materie combustibili, che si accendono.

Ottavo Dubbio.

Da moltiplicate, e diligenti osservazioni, le quali in gran parte sono nel prospetto mi è parso di poter raccogliere con qualche sicurezza 1. che il tremuoto è cagionato da un fluido, che si sprigiona dalla terra. 2. Che sprigionato corre in alto. 3 Che ivi si rende più sensibile all'udito. 4. Che alle volte corre con direzione obliqua all'orizonte, e alle volte affatto orizontale, ma non mai corre da su in giù. 5. Che la sua celerità è a molti doppj minore di quella del vapore elettrico delle caraffe, quadri ec. 6. Che non vi è gran nemistà fra questo fluido, e l'aria. 7. Ch' evvi assai maggiore fra esso, e l'acqua.

Risposta.

A questi risultati, che saranno in gran parte veri, considerata l'indole dei tremuoti di Bologna, ma che non si possono qualificare nè per veri, nè per falsi, senza sapere da quali fatti singolarmente siano stati dedotti, io oppongo i risultati seguenti, che sono il frutto delle meditazioni, che ho fatto sopra la storia della massima parte dei tremuoti venuti nel mondo. 1. Il vapore del tremuoto è un vapore estremamente energico. 2. Sommamente celere. 3. Capace di accendere materie combustibili. 4. Sufficiente a produrre gran turbamenti nell'acqua, grandi alterazioni nell'aria. 5. Alcune volte egli è ascendente, altre è discendente. 6. Il detto vapore opera a diverse correnti, e riprese. 7. Egli è più energico nelle montagne, che nei piani. 8. Qualche volta si comunica a salti. 9. Qualche volta toglie la virtù alle calamite, e induce variazione nell'

ago

ago delle bussole. 10. Qualche volta parte da una profondità di terra assai singolare. 11. Qualche volta è una mera superficiale vibrazione della superficie del globo. 12. La di lui celerità non è la medesima da per tutto. 13. Varia la di lui energia. 14. Variano le di lui direzioni. 15. Tutti gli elementi per lo più sono messi in grandissima agitazione da questo fluido. Queste sono le mie combinazioni. Non è poi meraviglia che la celerità del tremuoto sia molto minore di quella del vapore elettrico delle caraffe, quadri ec. perchè la celerità di ogni fluido, è molto minore a distanze grandissime, che a distanze piccole; benchè abbiamo dei tremuoti comunicati quasi in istante a distanze anche singolari. La legge poi fissata della nemistà maggiore con l'acqua, che con l'aria stà in aperta contradizione con la storia di tutti quei tremuoti, l'avvenimento dei quali è stato accompagnato da venti impetuosissimi, da gran tempeste, da gran turbini, da gran fulminazioni, e da altri segni meteorologici, che senza un'agitazione d'aria sorprendente non si possono nè spiegare, nè intendere.

LETTERA

Del ch. Padre Don Pietro Rosini Monaco Olivetano, e pubblico Professore nell' Università, e Regio Accademico di Napoli, indirizzata all' Autore di quest' Opera, su i tremoti di Monte Oliveto Maggiore.

1. Gentilissimo Sig. Dottore. Finalmente mi è riuscito di trovare un pò di tempo per eseguire quanto Ella mi comandò, allorchè onorò questo sagro Eremo. La supplico però a riflettere, che non sono nè Filosofo, nè Naturalista, e che mercè una particolare grazia del Signore non mi trovava presente all' orrido flagello, che sono per descriverle; il che mi ha costretto a fare mille interrogazioni, onde poter sapere che cosa realmente è accaduta. Ella potrà con sicurezza

dar fede a quanto le ſcrivo, perchè in quattro meſi, che io quì mi ritrovo, in tutte le volte, che ne ho richieſto informazione e da diverſe perſone, e in diverſi tempi, dalle medeſime ho ſempre ſentito replicarmi lo ſteſſo. L' unica coſa, che non mi è riuſcito ſapere, ſi è la natura della ſtagione, cioè, ſe prima de' terremoti è ſtata aſciutta, e ſe li terremoti ſieno principiati dopo, che cominciò a piovere. Eccole adunque una ſpecie di diario con poche oſſervazioni.

2. Nel giorno 10 di Decembre 1780, alle ore 2, 25 della mattina fu il principio dei terremoti con una ſcoſſa forte più toſto di ondulazione, che durò circa ſei minuti ſecondi con replica di poco momento quaſi ſubito. In tutta quella mattina ne furono ſentite altre due ſcoſſe non molto grandi.

3. Nel giorno 16 dello ſteſſo meſe alle ore 11 della mattina ne fu ſentita altra piccola ſcoſſa.

4. Il principio dell' anno 1781 fu fatale a queſto ſacro Eremo. Cominciò il flagello alle ore 2 e 25 pomeridiane del giorno due del meſe di gennajo del detto anno 1781, e continuò fino alle ore 10 della mattina ſeguente; coſicchè per ore 19 $\frac{1}{2}$ queſto poggio o collina fu ſempre in moto.

5. Dunque alle 2. 25 pomeridiane ſucceſſe una ſcoſſa di ondulazione, che durò quattro minuti ſecondi con piccola replica. Alle ore 4 pomeridiane altra ſcoſſa bensì piccola. Alle ore 5 $\frac{1}{4}$ ſcoſſa fortiſſima di poca durata, e poi dopo cominciò un fortiſſimo vento, che durò fino alle 2 del giorno 3. Alle ore 10 ſcoſſa piccoliſſima.

6. Un quarto dopo le dodici pomeridiane del giorno due, e perciò cominciate le ore della mattina del giorno 3 ci fu piccoliſſima ſcoſſa, come pure un altra ſimile ad un' ora e tre quarti.

7. Poco prima delle furioſiſſime ſcoſſe, cioè, prima delle tre ore e mezza della mattina del giorno tre, moltiſſimi di queſta famiglia ſi ſvegliarono, nè ſentivano altra volontà di dormire, anzi una certa inſolita inquietudine; e quelli, che avevano gli ſcuri, o ſportelli delle

le fenestre aperti, viddero nella loro camera tal chiarore, che per non breve spazio di tempo poterono distinguere tutti gli oggetti ancorchè piccoli, che gli si presentavano alla loro vista, in modo che qualcheduno credette, che fosse già cominciato il giorno. Quando alle 3 e 30 cominciando a sparire il lume, subentrò al medesimo un rumore grandissimo, e romba accompagnata da una tale ondulazione della fabbrica, e de' loro letti, che alcuni si attaccarono fortemente con le mani ai medesimi per non essere sbalzati in terra. Nè così finì l'orrida scena: mentre nel finire dell' ondulazione cominciò il sussulto con tale attività, che la maggior parte dei muri, e delle volte orribilmente sgretolando lasciò cadere la intonacatura stritolata sopra le loro teste, onde alcuni si difesero co' cuscini temendo di peggio: e ben ragionevolmente, giacchè delle volte altre caddero interamente, altre in parte, altre rimasero fuori di sesto; onde è convenuto demolirle, e tutte le altre fuorchè di due sole camere, si spaccarono con diverse direzioni, che fatto giorno rappresentavano agli occhi degli osservatori scempio tale, che sembravano minacciare imminente la totale rovina di tutta la fabbrica. Di qual forza sia stato il sussulto posso ancora dinotarlo con altri effetti succeduti. Nel detto tempo veniva una dirotta pioggia, e può ella credere, se le grondaje lavoravano: eppure nel tempo del sussulto non furono sentite più, ma bensì subito, che fù finito il sussulto. Un Converso di nome Fra Leone stava già a quell'ora nel luogo, ove si lavano gli abiti vicino ad un pozzo, in cui entra immediatamente l'acqua delle grondaje, e che tutto all' improvviso non sentì più cadere nel detto pozzo, onde rimase sopraffatto da tale novità. Di più erano già andati i garzoni al forno per fare il pane, avevano appeso il caldajo pieno di acqua al fuoco, e tutto ad un tratto viddero l'acqua saltellare nel caldajo, e uscirne porzione dal medesimo. Oh quanto avrebbe gioito ad un tal fenomeno un amante dell'elettricismo! Io non vorrei però, che le direzioni forzate, che si fanno prendere al vapore elettrico per mezzo de' pali, spranghe, e machine a motivo di liberarci da' fulmini, avessero

a pro-

a produrre simili sussulti. Desidererei, che i Filosofi esaminassero seriamente, se il radunare in un sol luogo quel fluido, che dall'Autore della natura è stato creato, perchè stia sparso in tutte le parti del mondo, e mantenga un certo equilibrio: se la mancanza di tale equilibrio, e la forzata, dissi, direzione d'un tal fluido potess' essere occasione, che se ne radunasse maggior quantità, e capitar dovesse forse in qualche luogo, onde non potesse poi uscire con la solita naturale velocità, e perciò produrre ad uso delle mine qualche squarcio, o sussulto ec.

8. Non passarono sette minuti, che fu sentita altra piccola scossa. Può ella figurarsi la costernazione prodotta in questi individui per un sì orribile notturno conquasso, che durò quasi 12 minuti secondi.

9. Dopo 30 minuti, cioè, due minuti prima delle ore 4, ecco accendersi di bel nuovo l'atmosfera, ed illuminarsi a giorno tutto il paese. Michele Talini nostro garzone, il quale portava a Siena le Lettere, che si era ricoverato nella casa del fabbro di Monterone per asciugarsi dalla pioggia, che fin allora avea presa, e fuggito dalla detta casa pel timore avuto nelle suddette scosse, si ritrovò, dic' egli, tutto ad un tratto in mezzo ad un grandissimo chiarore, col quale vedeva distintamente tutto il paese, e che tale si mantenne nel tempo, ch'egli impiegò a percorrere lo spazio di 20 passi; dopo del quale sentì egli tremare la terra. Qui in Monastero la scossa fu ondulatoria, meno forte dell'altra, ma di uguale durata, cioè, di 12 minuti secondi.

10. Alle ore 5 e tre quarti fu sentita altra scossa non molto grande, ed un altra simile alle ore 6 e un quarto.

11. Fu più forte, e durò 3 minuti secondi la scossa, che successe alle 7 e tre quarti.

12. Tre altre piccole scosse furono sentite, una alle 8 e mezza, e l'altra alle 9, e la terza alle 10 e venti minuti. Ora può ella accertarsi, che non è iperbole, che questo luogo è stato bersagliato per ore 19 $\frac{1}{2}$ continue.

13. Nel giorno 4 vi fu un pò di tregua, o almeno furono scosse non avvertite da tutti; così pure successe nel giorno 5 fino alle ore 11 pomeridiane, allora quando furono sentite due ben forti scosse ondulatorie, che svegliarono tutti. Delle medesime non ho potuto saper la durata; so bene, che eccitarono tal timore nelle persone venute per informarsi dell' accaduto ne' giorni antecedenti, che non aspettarono il giorno per fuggirsene.

14. Il giorno 6 fu simile al 4, e nel giorno 7 si sentirono diverse scosse un pò più sensibili, e quella, che successe alle ore 10 in circa della mattina, si può dire, che fosse l'ultima prodotta dalla causa, che agiva in questi contorni, mentre quelle, che si sono sentite ne' mesi successivi furono di consenso, giacchè corrisposero sempre al tempo, in cui fortemente tremò la terra nella Romagna, in Cagli ec. a proposito delle quali mi permetta una piccola digressione.

15. Due scosse io ho sentito dopo arrivato in questo Eremo, una verso la metà di Maggio alle ore 6 in circa pomeridiane, l'altra nel giorno 3 Giugno alle ore $7\frac{1}{2}$ in circa. In tutte due ho provato sempre lo stesso fenomeno, cioè, che sempre ho sentito mancarmi la terra sotto a me stesso, ma non in uguale respettivo tempo. In quella di Maggio prima fu la mancanza suddetta, poi l'urto ne' muri, e il tremolare de' vetri; non così nella seconda, nella quale io provai un interno, e sensibile piacere nell'atto stesso, in cui l'umanità si scuoteva, e raccapricciava. Sedeva io solo e quieto vicino ad un tavolino, non appoggiato con la vita, ma in bilico sopra me stesso, quando udii un certo tremore ne' vetri della finestra vicina, che mi fece sospettare di terremoto: ma poichè non era molto forte, non mi atterrì, anzi mi producevano un certo interno piacere le di lui uguali oscillazioni, della quale uguaglianza io non sapeva trovarne esempio simile nelle machine artefatte; quando dopo tre minuti secondi in circa sentii mancarmi sotto la seggia, e tosto ritornata al suo luogo, sensibilmente m' accorsi ondulare io pure con moto però diverso da quello de' vetri, che

per

per distinguerli, ondulazione della persona, e tremore de' vetri io chiamerei; allora mi confusi, e m' intimorii qualche poco: tuttavia potei accorgermi, che l' ondulazione finì prima del tremore de' vetri. Lascerò a' Filosofi lo spiegare la cagione delli due surriferiti movimenti di ondulazione, e del tremolare de' vetri successi nello stesso tempo, e nello stesso luogo.

16. Ritornando ora ai primi fenomeni la prego a ricordarsi, che prima delle fortissime scosse delle ore 3, 30, e delle 4, precedette sempre un vivace e lungo chiarore. Ciò che debbesi osservare su questo fenomeno si è, che l' accensione non fu uguale, ma nella prima scossa di ondulazione, e di sussulto fu di più corta durata di quella, che vide anche il sopranominato Michele avanti della seconda scossa, che fu di semplice ondulazione, e di ondulazione minore della prima: onde al chiarore di minor durata successe più gagliarda la scossa ed il sussulto. Indi si può anche riflettere, che le dette due scosse successero in tempo che pioveva dirottamente, e dopo un vento impetuoso.

17. Da quello poi, che sono per scrivere, sembra potersi ricavare essere state accompagnate le dette scosse o da qualche turbine, o aeremoto. Imperciocchè un angolo di un cornicione posto vicino al tetto con direzione al ponente verso libeccio fu del tutto infranto per larghezza di 2 braccia da un lato, ed altrettanto dall' altro; e pure poche braccia più avanti evvi un altro angolo alla stessa direzione: anzi in fine della stessa linea di fabbrica altr' angolo simile ritrovasi, ed è del tutto isolato.

18. Di più dai cammini della stessa facciata uno, o due mattoni furono staccati, quandochè nella linea parallela dell' altra parte opposta, un cammino fu totalmente rovesciato, e gettato a terra, e gli altri vicini neppure furono tocchi.

19. Il detto angolo rotto, egli è nel muro della libreria, sotto la quale evvi un ugual vaso, ed è il refettorio, sotto la volta del quale sono state poste diverse massiccie catene per sicurezza di tal fabbrica. Ora la catena più vicina al detto angolo ha sofferto tale violenza, che la di lei spranga della parte opposta all' a-

all'angolo rotto si è piegata, ed ha stritolato i mattoni vicini ad essa, e ridotti in polvere, che sembrava tabacco di spagna, senza che sia rimasta offesa la volta sovrastante ad essa del refettorio. E' bensì crollata la volta di mezzo della libreria corrispondente allo spazio tra la detta catena, ed il muro maestro del rotto angolo, come pure la volta laterale della stessa libreria, contigua però al muro della detta spranga piegata. Nell'atrio della libreria non successe altra lesione nella di lui volta, che nell'angolo opposto al rotto angolo, e vicino al muro della spranga curvata. La prego dunque a riflettere, che una forza esterna sbalza, e fracassa l'angolo esterno del cornicione; un tal urto non si comunica alla volta interna laterale, e contigua della libreria, ma bensì a quella di mezzo, ed all'altra laterale opposta, e le fa crollare, e la catena è tormentata dalla parte interna, ed opposta all'angolo rotto. Le altre catene poco o niun segno hanno dato di violenza sofferta. Simili diversità di effetti nello stesso luogo si sono osservate eziandio in altre parti del Monastero, di modo che se nel piano di mezzo ha sofferto molto la fabbrica, quella che eragli sopra, poco o nulla s'è risentita, come per lo contrario rovinata la superiore, quella di sotto poco o nulla ha patito. Troppo lungo io farei, se volessi minutamente riferirle i fenomeni accaduti in quella funestissima notte. Due altre osservazioni brevemente le scriverò, cioè, che la fabbrica vicina alle cisterne dell'acqua ha sofferto più, che l'altra lontana. E pure ho sentito dire, che l'acqua preserva dal terremoto. Per ultimo, che nella spezieria, che mostra ancora la sua volta spaccata, solamente alcuni vasi di latta furono gettati a terra, quando che nella stessa parte, e nello stesso vaso ve n'era un centinajo di tutte le grandezze, e moltissimi posti sopra una piccola e stretta cornice. Questo è il più rimarchevole, che ho potuto raccorre per ubbidirla sopra il terribile flagello successo al principio di quest'anno in questo Monastero ec.

Monte Oliveto Maggiore, Siena 17 Settembre 1781.

Re-

RELAZIONE

Del terremoto accaduto in Calabria, ed in Messina li 5 Febbrajo 1783, e che continua ancora, comunicata all' Autore di quest' Opera da un Personaggio di gran considerazione.

1. GLi effetti di questo terremoto non hanno esempio negli annali dell' Europa. L' unico, che lo rassomigli in ogni punto è quello delle 12 Città dell' Asia accaduto sotto Tiberio, e che Tacito ha ben descritto in poche parole nel nono libro de' suoi Annali, che sono capaci di adombrarci l' immagine della dubbiosa sommersione dell' Isole Atlantidi, della separazione della terra nello Stretto di Gibilterra, ed in quello di Sicilia dal continente dell' Italia, di cui non si hanno monumenti autentici.

2. Avanti di entrare nel dettaglio del loro quadro, giova di formarsi un idea dell' ampiezza del teatro, sul quale la loro causa profonda li ha fatti agire secondo tutti i rapporti finora pervenuti alla Capitale. Questo teatro abbraccia in un elisse allungata dall' oriente all' occidente una parte del mare Jonio, e tutta la Calabria meridionale, le Isole di Lipari, la punta settentrionale della Sicilia, e quella parte del mar tirreno, che si unisce all' Jonio sul canale di Messina noto altre volte col nome di *Fretum Siculum*.

3. Giova anche di farsi un idea della situazione della suddetta Provincia della Calabria. Nella sua latitudine sta divisa in due pezzi da un Istmo, o Collo strettissimo tra il golfo di S. Eufemia, e quello di Squillace, *lameticum*, & *scyllaceum*, sul quale scorrono in direzione i fiumi l' Amato, e Corace. Il pezzo meridionale forma ciò, che chiamasi Metutasso, e punta del piede del famoso stivale d' Italia.

Il terreno di questa Penisola è forse il più produttivo di tutta questa Regione. Dicesi anzi, che non es-

ſendo la vigeſima parte del Regno di Napoli, forma almeno il decimo della ſua rendita. Si ſa, che tutta la Provincia è ſtata ſotto il nome di *Magna Græcia* la ſede principale delle arti e delle ſcienze in tempo di Pitagora, e de' ſuoi Diſcepoli.

4. Sembra, che il centro del terremoto, che noi ſtiamo deſcrivendo, foſſe ſituato immediatamente ſotto il pezzo meridionale, ed il termine delle rovine fiſſato ai due fiumi di già citati. Tutti i fenomeni accordanſi a confermare tal congettura. Le parti più vicine del *Bellico* ſono ſtate più fortemente moſſe. Voragini ſubitanee vi hanno inghiottito tutto ciò, che ſi è preſentato al loro abiſſo. Gli alberi vi ſono ſtati ſvelti dalle loro radici; le Città roveſciate dalle loro fondamenta; le acque ſorgenti vi hanno perduto o naſcoſto il loro corſo; il fiume Petrace aſſai profondo vi ha laſciato il ſuo letto a ſecco.

5. La forza vulcanica productrice di tutti queſti effetti ha dovuto trovarſi ad un enorme profondità, ed in una violenza immaginabile: l'eſtenſione della ſuperficie, che ha agitata, ed il peſo dei monti granitici, che ha ſollevati, ſembrano eſſerne prove incontraſtabili: le ſue ſcoſſe hanno dato le loro mortali impulſioni all'uno, e all'altro elemento: ſe gli edifizj ſi roveſciaron per terra, le navi non ſono ſtate meno urtate per mare. I cannoni con i loro carri ſono ſtati alzati alcuni pollici ſu i ponti dei Vaſcelli ancorati. In Meſſina la Fregata del Re ha riſentiti queſti effetti. Il gonfiamento dei flutti è andato del pari colle agitazioni delle montagne. La marea ha ſofferto l'irregolarità a Taranto: il fluſſo vi è mancato in quel piccolo ſeno, mentre le acque rigurgitavano nel canale di Meſſina, e vi toglieva via i meſchini abitanti delle ſpiaggie. Avviſi poſteriori ci fanno ſapere effetti più lontani.

6. Il cominciamento del terremoto ha ſcoppiato ſenza verun precedente ſegno il mercoledì 5 di queſto meſe. La prima ſcoſſa la più terribile di tutte, e che durò due minuti, è ſtata a tre quarti dopo il mezzo giorno; la ſeconda quaſi egualmente forte a ſette ore di notte; la terza, che ha finito di abbattere le Città, e i Villaggi il venerdì ſeguente ad ore venti e mezza.

Se

Se ne sono contate fino al sabbato susseguente venticinque o trent'altre, più o meno leggiere, e con gli avvisi posteriori parlasi di un terremoto continuo.

7. Il loro movimento è stato d'ogni genere, di sussulto, ondulatorio, di trepidazione. Non è stato moto della terra, ma un rovescio totale della sua superficie. Tutti gli elementi, e tutte le creature se ne sono risentite. Il contracolpo si è steso fino a Napoli, e suoi contorni, precisamente agl' istanti medesimi dei colpi scoppiati in Calabria.

8. Veniamo ora al dettaglio. Cominceremo da Messina, perchè da lei sono venuti i primi avvisi del flagello. E' più d'un secolo, che quella Città tanto celebre nella storia, quanto felice per la sua situazione, è divenuta l'oggetto delle pubbliche calamità. La guerra cominciò la sua rovina verso la fine del passato secolo; la morte del famoso Ammiraglio de Rutter, che era venuto per presentarne l'assedio, fu il passaggio fatale della distruzione della sua prosperità politica; la peste del 1743 ne divorò quasi tutta la popolazione; il terremoto, di cui parliamo, smovendone il suolo, l'ha resa un ammasso di calcinacci. La sua bella Palazzata giace rasa dai fondamenti. Il Villaggio di Torre di Faro, o sia l'antico Peloro, non offre che rovine. I due laghi vicini vi si vedon ricolmi. Il resto della Sicilia non si sa finora se abbia sofferto.

9. Nella Calabria le distruzioni sono state più considerabili e mortali cominciando dal lato occidentale del già indicato Istmo Lametico. Ecco le Città e Villaggi danneggiati, e rovesciati. Il Pizzo; Brittannico; Bivona; Monteleone; Filogoso; Tropea con tutti i suoi Casali; Mileto con tutti i suoi contorni; Palmi, Seminara, Posano, Oppido, tutte dell'antico territorio di Maoerto. Gli abitanti di Palmi, quasi tutti manifattori sono quasi tutti rimasti sepolti con i loro telari sotto le rovine. Quei di Seminara quasi tutti agricoltori sono scappati. Pasquale Zaffiotti, uno dei migliori allievi del filosofo Genovesi è stato con pena cavato vivo dalle rovine di sua casa. Bagnara con tutti i suoi deliziosi contorni è stata totalmente distrutta, come anche tut-

te le altre terre lungo la costa fino a Reggio, e su le pendici degli Appennini.

10. La Certosa di S. Stefano del Bosco, madre di tutte le altre, il Santuario principale de' Domenicani a Soriano sono stati rovinati dai fondamenti. In generale gli edifizj sagri sono stati più esposti al furore di questo flagello risentito da quei Cittadini. Lo scoglio di Scilla, tanto famoso per le descrizioni di Omero, e di Virgilio, si è aperto, ed il Castello fabbricato sopra, è crollato anche a metà. Quel Principe non credendosi al coperto del flagello nella sua Rocca, e volendo sfuggire le minaccie della terra, erasi rifugiato nella sua lancia sul lido del mare; ma uno straordinario gonfiamento di flutti sotto la seconda scossa venne a torlo via, ed inghiottirlo negli abissi delle acque con tutta la lancia, e tutta la sua gente, ed infelicemente con due mila settecento de'suoi Vassalli, i quali si erano egualmente rifugiati nelle loro barche sulle sabbie di quella spiaggia.

11. Sarà sempre compianta la memoria della Principessa di Geraci Grimaldi, schiacciata con tutta la sua gente sotto il tetto della sua casa, in una delle sue terre chiamata Casalnuovo, adorata da'suoi Vassalli, amata da tutto Napoli. Gli altri suoi grossi Feudi di Terranova, Drosi, e Gioja sul mare tirreno hanno sofferto lo stesso rovescio di tutti i suoi vicini.

12. Gerace nell'antica Regione de' Locri sul mare Jonio ha sofferto ben anche come tutta la Regione Regina sul lido meridionale della detta Provincia. In generale può dirsi, che tutta la *Costa*, e tutto l'interno del Paese da Capo *Spartivento* fino a *Capostilo*, e fino a *Squillace* ha subito la medesima catastrofe.

13. Il Collo dell'Istmo da questa ultima Città fino a *Pizzo*, e Bivona non è andato esente. *Caraffa*, e *Vena* villaggi abitati da' Greci Albanesi, come anche *Borgia*, *S. Floro*, *Girafalco*, *Maida*, ed altri situati più dentro le montagne hanno più o meno sofferto secondo la loro prossimità al centro del moto.

14. Può osservarsi nel medesimo tempo, che tutte le terre situate al *Nord* dell'Istmo non hanno fin ora sofferto; eccetto crepature di mura, e caduta di tetti,

nè

nè alcun uomo è perito. La violenza, e la continuazione delle scosse vi ha però immersi gli Abitanti nella maggiore costernazione e spavento. Essi vivono intanto sotto le tende, sotto le capanne, o nelle baracche, che i ricchi hanno fatto costruire.

15. I danni cagionati dalle scosse sono certamente grandi, ma gl'incendj vi hanno aggiunta la loro parte. Tali incendj sono stati prodotti dalle materie combustibili cadute sopra i cammini, e le braciere ardenti ad ora di pranzo, e nella stagione d'inverno. Non si può per ora calcolare la perdita degli uomini: quella degli effetti risulterà imprezzabile. Può giudicarsene da questi due dertagli.

16. Il Principe di Cariati, ed i suoi Socj hanno perduto nei magazzini di Seminara, e Palmi circa due mila botti di olio, apprezzate a sopra settanta ducati la botte; ed il Barone di Sitizzano mille, con la fatale aggiunta di più bella perdita di tutta la sua famiglia. Dicesi, che l'olio scorreva a lava in varj luoghi, ed il vino vi ha fatto lo stesso in varj altri. Le balle di seta consumate dal fuoco sono anche in grandissimo numero. I commestibili, e gli altri prodotti della terra necessarj alla sussistenza ed al commercio sono mancati assolutamente, e gli Abitanti stanno la maggior parte alimentandosi di carne, e d'erbe.

17. I Certosini di S. Stefano sempre ben provvisti hanno mandato a questuare del pane a Monteleone. A Messina nutrivansi di grano, e di legumi bolliti presi nel Porto sopra alcuni bastimenti provenienti da Puglia, e carichi per Napoli.

18. Uno dei Corrieri spedito per questa Città non si è pasciuto durante la sua penosa corsa per l'infelice Penisola, se non di un pezzo di formaggio portato seco, e di acqua di fiume. Quello della Posta da Napoli a Sicilia giunto a Monteleone ritornossene indietro. Tutto infatti non presenta se non l'aspetto della desolazione e della morte. Un vero spavento s'impossessa de' cuori più intrepidi. Una dirotta pioggia del cielo finiva di presentare ai costernati Abitanti tutto il terrore delle divine minacce.

19. Il Governo tocco da una sì terribile disgrazia de' suoi Sudditi, ha subito pensato al loro sollievo. Il cuore del Re è rimasto commosso a segno di versare delle lacrime.

20. Il Cavaliere Acton, che ha il dipartimento della marina, e della guerra, ha secondato nella miglior maniera i movimenti della paterna tenerezza del Monarca fino dai primi annunzj portati qui da *Padron Caffiero* da Melazzo. Questo vigilante Ministro ha avuto l'attenzione di far provvista di tutto ciò, che poteva contribuire al sollievo degl' infelici, sia per curare le loro ferite, sia per somministrare loro degli alimenti.

21. La Fregata, ch' era venuta a portarne il funesto avviso della caduta di Messina, ha dovuto rimettersi stamane alla vela per rincontrare alcuni bastimenti carichi di tutti i soccorsi. D. Vincenzo Pignattelli di Monteleone si è imbarcato per andare a raggiugnere il suo Reggimento di Guarnigione in quella Piazza. Il Principe di Calvaruso è volato anch' egli. E' da creder però, che lo zelo e l' attività del Filantropo Vice-Re Caracciolo non avrà mancato di prevenire le savie misure prese dal Ministro prima per la parte del suo governo dell' Isola, e poi per quella del vicino Continente.

22. Dicesi, che la Principessa Vedova di Villafranca ha prevenuto i desiderj della umanità. Ella ha aperta la sua borsa, ed i magazzini delle sue Terre al soccorso de' suoi Patriotti indigenti. Il Re ha ringraziato con una Lettera di sua mano quella garbata Dama.

23. Per impedire l' emigrazione dei Sudditi sbigottiti, il Consiglio del Re ha dato ordine, che tutti i Calabresi, e Siciliani bisognosi, che venissero a rifugiarsi nella Capitale, siano provveduti di tutto il necessario, e rimandati a rifabbricare le loro case. Si è fatto di più: si sono destinati ai medesimi dei soccorsi anche per terra, ed il Maresciallo Pignattelli accompagnato da un seguito di Ufficiali attivi è partito domenica 16 di gran mattino per portare tali soccorsi. Il Marchese De Marco Ministro degli affari interni ha scritto a tutti i Vescovi, e Governatori de' Paesi desolati d' impegnare anche gli argenti delle Chiese, che ne abbon-

da-

dano, per alleviare i trifti effetti; ed ha infinuato ai principali Signori di portarfi alle loro Terre.

24. I Duchi di Monteleone e Seminara, i Principi della Roccella e di Ardore ftanno infatti fulle moffe; il Duca della Guardia è di già partito per andare a raccogliere la ricca fucceffione di fuo Avo, il Principe di Scilla annegato.

25. Il Governo ha inoltre prefe delle mifure per prevenire le confeguenze dello fpavento in una Capitale popolata come Napoli, ed egualmente foggetta agli effetti iftantanei dei fermenti vulcanici, ha fatto fofpendere tutti gli fpettacoli del carnevale.

26. Le loro Maeftà hanno dato il primo efempio di quefta moderazione. Effe hanno confegrato in atti di vera pietà nella gran Cappella di Corte i momenti deftinati al godimento di quei divertimenti profani ec.

Napoli 18 Febbrajo 1783.

A G G I U N T A

Di notizie riguardanti il terremoto di Calabria e di Meffina, confermate da varie Lettere, ed inferite anche in alcuni pubblici fogli periodici.

1. F*Enomeni della terra.* In diverfi luoghi della Calabria fi vogliono aperti diverfi vulcani, i quali gettano fiamme, e fumo fetidiffimo di zolfo. Due montagne, ch' erano fra di loro in qualche diftanza, al prefente fi fono unite affieme. Nel Territorio di *Cofoleto* una vaftiffima pianura di Oliveti fi è abbaffata trecento palmi in circa, avendovi formato una valle precipitofa. Nel Territorio di *Sitizzano* una vafta porzione di terreno fi è unita con un altra di *Cofoleto*, chiudendo il fiume detto di *Sitizzano* in modo, che fi vede prefentemente un mare fra due monti. Così ancora è feguito nel Territorio di *Sinopoli*, e *Colofeto*, chiudendovi altro fiume, che forma in oggi lo fteffo rite-

ritegno. La montagna sotto *Sinopoli* vecchio distaccandosi dal suo posto è scorsa in giù per una valle quasi un miglio e mezzo. Nel Territorio di *Coloseto* una piccola Casa di campagna, ch' era in piano si ritrova ora salva in altre parte più elevata due tiri di schioppo lontano dal luogo, dove stava per l' avanti. Un Uomo rimasto inghiottito dalla terra fino alle spalle, che già disperato si aspettava la morte, sollevato da una nuova scossa si trovò libero perfettamente.

2. *Fenomeni dell' acqua*. In Messina il corso delle acque nei primi giorni fu divertito affatto, onde rimasero i pubblici fonti mancanti di un tale elemento. Per lo stesso motivo i molini non furono più atti a macinare i grani. Il mare si è messo in una tempesta fierissima. L' equipaggio di una nave Svedese, ch' era in lontananza di venti miglia dal Faro di Messina nella notte del dì 5 Febbrajo credè di avere investito sopra uno scoglio, che vide a guisa di un Isoletta alzarsi, e quindi abbassarsi nell' onde. Nel tempo medesimo fu osservato dal Capitano di essa, che si avanzavano delle fiamme dal fondo del mare, onde in vista di un tale accidente toccando a bella posta le acque, le ritrovò assai calde, avendo poi veduto nella mattina susseguente fumare tutti i monti della Provincia di Calabria, e quelli vicini a Messina. In una scossa sensibilissima dei 23 Febbrajo nella Calabria ulteriore il mare ha gettati alla riva molti cadaveri, e una quantità grande di pesci morti. E' stato così impetuoso in certe ore il flusso e riflusso del medesimo, che ha potuto trasportar le sue acque fino all' estensione di due miglia, le quali nel ritirarsi traevano seco i miserabili avanzi delle fabbriche già cadute. Ai lidi di Messina si vedono trasportati dei pezzi di lava vulcanica vomitati dal mare. Le acque termali d' Iaci, le quali in addietro erano di sapor salso, sono divenute dolci, dopo di essere interamente mancate per l' intervallo di poco tempo.

3. *Fenomeni dell' aria*. Il comune flagello è stato accompagnato da una pioggia dirottissima, da lampi, da fulmini, e da una densa caligine. Due altri fenomeni si sono osservati. Si è fatto sentire un fetore nausean-

te

te di zolfo. Ed i primi terremoti furono diſtinti da un aurora boreale molto eſteſa, che per tre ſere comparve ſull'orizonte.

4. E' molto deſiderabile, che il terremoto di Meſſina, e della Calabria ſia fatto eſaminare da braviſſimi Naturaliſti, i quali informandoſi da perſone degne di fede, ed oſſervando la faccia del luogo da loro medeſimi, potranno comunicare al Pubblico i riſultati giuſtiſſimi delle loro oſſervazioni. Eſſendo poi vero, come ci hanno riferito alcune Lettere, che la Reale Accademia delle ſcienze di Napoli abbia determinato di ſpedirvi quattro Accademici, tornerà aſſai bene, che eſſi eſplorino con ogni accuratezza poſſibile lo ſtato dell'atmoſfera antecedente, concomitante, e ſuſſeguente. Quella ſpecie di letargo, in cui ſi ſono trovati quaſi tutti i venti e di giorno, e di notte nel meſe di Gennajo, nel clima di Piſa, quell'aria di continuo caliginoſa, quell' afa forſe non del tutto diſgiunta dallo ſtato delle interne viſcere della terra, qualora foſſe ſtata comune anche al cielo di Meſſina e di Calabria, potrebbe dar luogo a qualche congettura non diſprezzabile. Merita di eſſere confermata la nuova, che fino dai principj dell'anno corrente la terra di quella infelice Provincia incominciaſſe a metterſi in qualche ſorta di convulſione aſſai leggiera. La lunga ſiccità dell'eſtate paſſata unita allo ſtato della ſtagione autunnale può ſomminiſtrarci dei lumi non indifferenti. E per quanto i gran fenomeni ſi ſiano fatti ſentire in un meſe d'inverno, forſe l'eſtate, e l'autunno ne preparava le cauſe. In ſomma in un avvenimento così grande io mi auguro, che vada del pari alla ſenſibilità e vigilanza di quel Governo la curioſità del Filoſofo ancora.

FINE.

INDICE DE' CAPITOLI.

PRO-